NUMERO 4

LIRE 350

OSCILLOGRAFO KIT
mod. OP - 1

Asse di tempo comandato e tarato ad opera di circuiti limitatori incorporati.

Amplificatore verticale con accoppiamento in C.C. tarato in Volt per cm.

Tubo a raggi catodici tipo 5ADP2 a superficie piana.

Schermo quadrettato illuminato per diffrazione.

OSCILLOGRAFO KIT
mod. O - 12

Linearità verticale e stabilità del sincronismo migliorata.

Due pannelli con circuiti stampati per un facile montaggio e per la stabilità delle caratteristiche.

5 MHz di banda passante per il servizio della TV a colore.

Nuovo generatore di asse di tempo 20-500.000 Hertz in sottogamme decadali. La sequenza di spazzolamento è 5 volte maggiore di quella normale.

Nuovo controllo della posizione per una agevole e rapida centratura senza transistori - Uscita in push-pull.

Calibratore di riferimento per valori picco-picco incorporato.

OSCILLOGRAFO KIT
mod. OM - 3

Realizzazione moderna con circuiti incisi.

Oscilloscopio da 5 pollici al prezzo del 1949.

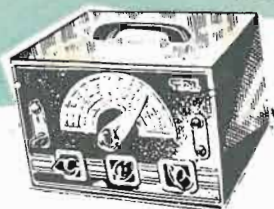
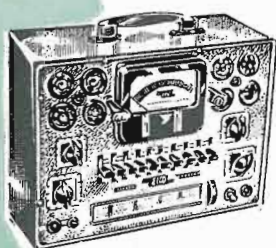
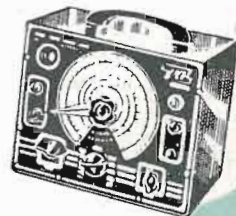
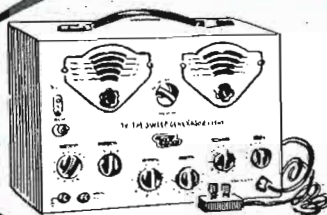
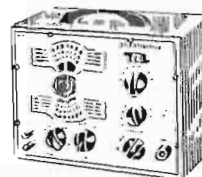
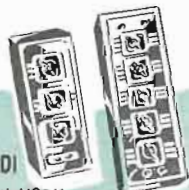
Tensione di calibrazione picco-picco incorporata.

Amplificatore push-pull orizzontale a verticale.

Facile da montare con l'ausilio delle complete istruzioni fornite con ogni apparecchio.

Soc. r. l. **LARIR** MILANO - P.za Cinque Giornate, 1 - **Tel. 79.57.62 - 79.57.63**

FIERA CAMPIONARIA - Padiglione 33 - Stand 33397 - Tel. 499/799

OSCILLOSCOPIO 5" Mod. 425K
GENERATORE DI SEGNALI B.F. onda quadra e sinusoidale Mod. 377K.
OSCILLOSCOPIO 7" Mod. 470K
Mod. 315K GENERATORE DI SEGNALI RF (tipo lusso)
PROVATUBI R.C. Mod. 630K
Mod. 145K ANALIZZATORE A ELETTROSONDA RETTIFICATRICE
Radiotecnici!
EICO ...nomizzate...
... Costruitevi gli strumenti con grande risparmio
PONTE DI MISURA R.C. e COMPARA-TORE R.C.L. Mod. 950K
PROVAVALVOLE Mod. 625K
CALIBRATORE DI TENSIONE Mod. 495K
LA SERIE D'ORO DEL SERVIZIO TV!
GENERATORE SWEEP MARKER
Mod. 232K VOLTMETRO ELETTRON.
Mod. 460K OSCILLOSCOPIO 5" A LARGA BANDA 0-45 MHz
GENERATORE DI SEGNALI RF
Mod. 388K
VOLTMETRO ELETTRONICO Mod. 221K
Scatole di montaggio e strumenti montati
COMMUTATORE ELETTRONICO
EICO ELECTRONIC INSTRUMENT CO. NEW YORK
Mod. 944K PROVA TRAST. EAT E GIOGO DEFLESS.
SCATOLA A DECADI DI CONDENS. Mod. 1180K
Mod. 1171K SCATOLA A DECADI DI RESIST.
ELETTROSONDE
SCATOLA SOSTIT.NE RESISTENZE Mod. 1100K
GENERATORE DI BARRE Mod. 352K
Distributori esclusivi per l'Italia:
PASINI & ROSSI GENOVA
VIA SS. GIACOMO E FILIPPO, 31 - TELEF. 83'465 - TELEG. PASIROSSI
MILANO: VIA ANTONIO DA RECANATE, 4 - TELEF. 278'855
Andel
FIERA DI MILANO - Padiglione 33 - Stand 33544

MELCHIONI S.p.A.

NUOVA PRODUZIONE

ANALIZZATORE ELETTRONICO Mod. ANE - 103

23 PORTATE

Dimensioni
mm. 125 x 195 x 100

Prezzo L. 25.000

OSCILLOSCOPIO UNIVERSALE Mod. 320

Dimensioni
mm. 125 x 195 x 295

Prezzo L. 58.000

ANALIZZATORE A TRANSISTORI Mod. ANE - 104

48 PORTATE

Dimensioni
mm. 125 x 195 x 90

Prezzo L. 30.000

AN 28 ANALIZZATORE 5000 ΩV.
AN 119 ANALIZZATORE 10000 ΩV.
AN 138 ANALIZZATORE 20000 ΩV.

PRV 560 PROVAVALVOLE
ANE-102 ANALIZZATORE ELETTRONICO
KV-25 KILOVOLTMETRO 25000 V

AN-22 MICROTESTER
AN - 22 S MICROTESTER con SIGNAL TRACER

Elettrocostruzioni CHINAGLIA

BELLUNO - Via Col di Lana, 36/A - Telef. 4102
MILANO - Via Cosimo del Fante, 14/A - Tel. 833371

FIERA DI MILANO - Padiglione 33 - Stand 33099

Microfono M 60 o 61
su base da tavolo B 81

Microfoni M 62 - M 63

MICROFONI DINAMICI

Risposta lineare da 60 a 14.000 Hz ± 3 dB. Sensibilità: 54 dB sotto 1 volt per 1 microbar di pressione acustica - Membrana anigroscopica, indeformabile, protetta dalla polvere e dal vento.

M60 - **Microfono dinamico Alta Fedeltà - Impedenza d'uscita 250 ohm** (deve essere usato con trasformatore linea/amplificatore) - Sola testina in elegante cofanetto . . . L. 12.500

M61 - **Microfono dinamico Alta Fedeltà - Impedenza d'uscita di alto valore,** per collegamento diretto con l'amplificatore - Sola testina in elegante cofanetto . . . . L. 12.800

M62 - **Microfono « a stilo » dinamico Alta Fedeltà (da impugnare e da usare su sostegno S95) - Impedenza d'uscita 250 ohm** (deve essere usato con trasformatore linea/amplificatore) - In elegante cofanetto . . . . . . L. 9.500

M63 - **Microfono « a stilo » dinamico Alta Fedeltà (da impugnare e da usare su sostegno S95 - Impedenza d'uscita di alto valore,** per collegamento diretto con l'amplificatore - In elegante cofanetto . . . . L. 9.800

Microfono M 62 o
M 63 con sostegno
S 95 e base B 81

Microfoni M 60 - M 61

N 434 - Trasformatore linea/amplificatore per tutti i microfoni dinamici - Primario (di linea) 250 ohm - Munito di presa (per il collegamento con la linea) e di spinotto Cat. N. 396 (per l'amplificatore) . . . . . . L. 2.800

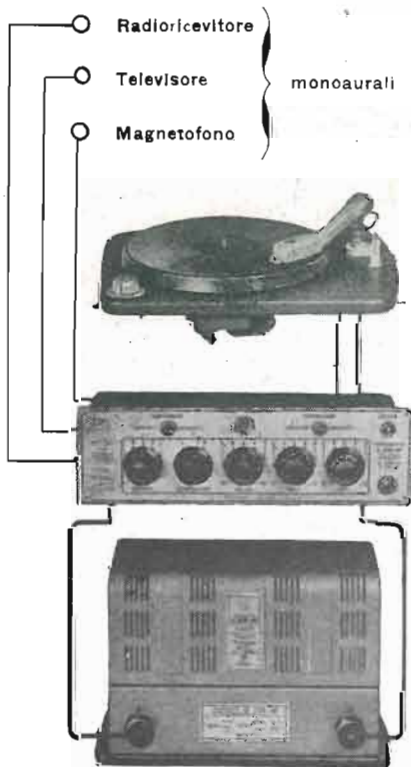
B80/CR - Base fissa da tavolo per microfoni dinamici M60 e M61 . . . . L. 1.000

B81 - **Base da tavolo ad altezza regolabile** per microfoni M60 ed M61 . . . . L. 8.800

B91 - **Base da pavimento ad altezza regolabile** per microfoni M60 ed M61 . . L. 10.800

S95 - **Supporto per usare i microfoni M62 ed M63 con le basi B80/CR, B81, B91** . . L. 1.300

AMPLIFICATORE ALTA FEDELTÀ G 233-HF/G 234-HF con preamplificatore separato

Il complesso amplificatore G233-HF/G234-HF risponde perfettamente ai più moderni requisiti inerenti al campo dell'alta fedeltà. Le sue caratteristiche sono:

Potenza massima BF 15 watt con distorsione inferiore all'1% - Risposta lineare da 20 a 20.000 Hz ± 1 dB - Controllo della risposta con regolazione continua e indipendente delle alte e delle basse frequenze. 1 filtro anti fruscio - 1 filtro anti - « rumble » (anti-rombo e fluttuazione) - Equalizzatore per registrazioni fonografiche 78 giri e microsolco (curva RIAA) - Controllo di volume a doppia compensazione fisiologica del tono - intermodulazione tra 40 e 10.000 Hz inferiore all'1% - 5 canali d'entrata per pick-up di diverso tipo, radio, suono-TV e magnetofono.

E' un amplificatore particolarmente indicato per la riproduzione di alta qualità musicale in un ambiente di piccole o medie dimensioni.

Prezzo del complesso G233-HF/G234-HF, completo di valvole L. **71.000** Tassa valvole L. 385.

SUI MERCATI DEL MONDO GELOSO ALL'AVANGUARDIA DAL 1931

Italvideo

Alta Fedeltà

Mod. DIXIELAND
» DIXIELAND STEREO
» STARLIGHT STEREO
» SILVERSTAR
» SILVERSTAR STEREO
» OLYMPIAN
» OLYMPIAN STEREO
» AUDITORIUM
» FLAMENCO
» FLAMENCO STEREO
» S/1 - 15 Watt.
» S/2 - con Sintonizzatore professionale FM
» S/3 - 30 Watt. STEREO

ITALVIDEO: La Ditta che ha introdotto in Italia l'Alta Fedeltà e che dal 1955 costruisce complessi di riproduzione stereofonici a dischi col sistema Binaurale Cook, pone a disposizione della Spett. clientela, 18 nuovi modelli di riproduttori ad « Alta Fedeltà », usando il sistema WETREX.

Stereofonia

Fiera di Milano - Pad. 33

stand 33332

Mod. IM 10/A - 10 Watt.
» IM 20/A - 20 Watt.
» IM 20/B - 20 Watt. STEREO
» IM 50/A - 50 Watt.
» IM 100/A - 100 Watt.

PRESSO I MIGLIORI RIVENDITORI D'ITALIA

NUOVA REALIZZAZIONE DELLA

University Loudspeakers

80 Sout Kensico Ave. White Plains, New York

PER IL MIGLIORAMENTO AGRESSIVO DELL'ASCOLTO

Amatori dell'Alta Fedeltà!

La « UNIVERSITY » ha progettato i suoi famosi diffusori in modo da permetterVi **oggi** l'acquisto di un altoparlante che potrete inserire nel sistema più completo che realizzerete **domani**.

12 piani di sistemi sonori sono stati progettati e la loro realizzazione è facilmente ottenibile con l'acquisto anche in fasi successive dei vari componenti di tali sistemi partendo dall'unità base, come mostra l'illustrazione a fianco.

Tali 12 piani prevedono accoppiamenti di altoparlanti coassiali, triassiali, a cono speciale, del tipo « **extended range** » con trombetta o « **woofers** » e con l'impiego di filtri per la formazione di sistemi tali da soddisfare le più svariate complesse esigenze.

Seguite la via tracciata dalla « UNIVERSITY »!

Procuratevi un amplificatore di classe, un ottimo rivelatore e delle eccellenti incisioni formando così un complesso tale da giustificare l'impiego della produzione « UNIVERSITY ».

Acquistate un altoparlante-base « UNIVERSITY », che già da solo vi darà un buonissimo rendimento, e... sviluppate il sistema da voi prescelto seguendo la via indicata dalla « UNIVERSITY ».

Costruite il vostro sistema sonoro coi componenti « UNIVERSITY » progettati in modo che altoparlanti e filtri possono essere facilmente integrati per una sempre migliore riproduzione dei suoni e senza tema di aver acquistato materiale inutilizzabile.

Per informazioni, dettagli tecnici, prezzi consegne, ecc. rivolgersi ai:

Distributori esclusivi per l'Italia

PASINI & ROSSI - Genova

Via SS. Giacomo e Filippo, 31 (1° piano) Tel. 83.465 - Telegr. PASIROSSI

Ufficio di Milano: Via A. da Recanate, 5 - Telefono 178.855

serie SINTEX
serie STIREX

ICAR

condensatori miniaturizzati a film sintetico per circuiti a transistor

brevetti ICAR MONOBLOCCO

La serie SINTEX, già largamente conosciuta ed applicata, è la serie originale ICAR di condensatori miniaturizzati per circuiti transistor, realizzata dieletrizzando con un sottile film sintetico le armature del condensatore.

Il processo inverso e noto della metallizzazione del dielettrico, non ha pratico significato nei circuiti transistor poichè la tensione di lavoro è al massimo di qualche decina di volt (spesso al di sotto di 10 V) ed in ogni caso l'energia a disposizione non è sufficiente per portare a termine il processo di rigenerazione. Per contro si hanno aumento di rumore di fondo, limitazione di temperatura di lavoro, resistenza d'isolamento variabile nel tempo, ecc.

La serie SINTEX rappresenta perciò la soluzione razionale e classica del problema della miniaturizzazione ottenuta avendo un unico obbiettivo fondamentale, le elevate caratteristiche elettriche del condensatore.

I condensatori SINTEX hanno l'avvolgimento antinduttivo con i reofori saldati alle armature e sono atti a funzionare in circuiti con tensione continua molto bassa o pressochè nulla (circuiti a tensione zero).

L'elemento capacitivo è rivestito in Polixite isolante che costituisce un blocco unico con esso (ICAR monoblocco).

SINTEX

condensatori in polistirolo per usi professionali

La serie STIREX è la serie di condensatori in polistirolo di grande qualità per le applicazioni professionali, ottenuta perfezionando ed applicando alle precedenti serie i nuovi ritrovati costruttivi.

I problemi che si hanno nei circuiti più delicati e più impegnativi hanno trovato la loro completa soluzione con la serie STIREX alla quale sono stati applicati i criteri costruttivi ICAR monoblocco. Infatti l'elemento antinduttivo ha i reofori saldati alle armature ed è rivestito con Polixite isolante iniettata a bassa pressione e temperatura.

I condensatori della serie STIREX monoblocco sono atti per circuiti in cui è assente la componente c.c. e cioè per « circuiti a tensione zero ».

La costanza di capacità nel tempo, ottenuta con adatti trattamenti, la elevatissima resistenza di isolamento, le perdite trascurabili anche alle elevatissime frequenze rendono atti i condensatori della serie STIREX per circuiti telefonici, filtri, per accoppiamento, ecc., nonchè per campioni di capacità e di riferimento in ponti di misura.

STIREX

INDUSTRIA CONDENSATORI
APPLICAZIONI ELETTROELETTRONICHE

MILANO - CORSO MAGENTA, 65
TELEFONI 89.88.71 - 87.28.70

La UNA *presenta alla XXXII FIERA DI MILANO la sua ultima realizzazione*

Analizzatore a transistori V63

100.000 Ω/V

38 portate

Analizzatore a transistori di elevatissima sensibilità permette la misura di tensioni continue ed alternate, di correnti continue ed alternate e di resistenze

Un opportuno circuito amplificatore in c.c. a ponte, impiegante due transistori, consente l'impiego di uno strumento elettrico indicatore di notevole robustezza permettendo all'analizzatore un'elevata sensibilità.

L'alimentazione è effettuata con batteria di pile di tipo commerciale e dato il limitato consumo dell'apparecchio, si può usufruire di una lunga autonomia.

Le caratteristiche elettriche, l'ottima funzionalità e praticità d'uso e l'elevata robustezza, fanno dell'**ANALIZZATORE A TRANSISTORI V 63** lo strumento da laboratorio per tutti gli usi.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE

Tensioni c.c. da 0,15 a 1500 V f.s. (100.000 Ω/V)

Tensioni c.a. da 1,5 a 1500 V f.s.

Correnti c.c. e c.a. da 10 μA a 1500 mA f.s.

Resistenze fino a 100 MΩ in 6 portate.

Visitateci alla

FIERA DI MILANO

Padiglione 33

Stand 33319-33320

apparecchi radioelettrici

Via Cola di Rienzo 53A - MILANO - Tel. 474060-474105

ORGANIZZAZIONE TECNICO - COMMERCIALE
SERVIZIO ESPRESSO PRODOTTI RADIO - TV
. . FOR EVERYTHING IN ELECTRONICS . .

ROMA 36-B VIALE MANZONI

Ha il piacere di informarvi che la Sua nuova grande Organizzazione nazionale è la prima ed unica veramente in grado di potere soddisfare tutte le necessità richieste dal Servizio Radio-TV attraverso un nuovo ed originale sistema di vendita tipo americano con pronta evasione ai vostri fabbisogni.

COMMERCIANTI!!! RADIOTECNICI!!! RADIOAMATORI!!! ATTENZIONE!!! con l'Organizzazione « TELERADIO EXPRESS » è sorto per voi il più prezioso ed indispensabile collaboratore sempre pronto al vostro servizio per risolvere rapidamente tutti i vostri problemi perchè:

Vi porta per la prima volta in Italia il più completo e vasto assortimento di parti di ricambio e pezzi staccati di tutte le marche per la radio e televisione direttamente al vostro domicilio senza alcuna spesa con servizio lampo.

Vi assicura con l'invio gratuito del Bollettino Tecnico-Commerciale Mensile una comoda e completa guida di pronta consultazione per ogni esigenza del vostro lavoro.

Vi offre, per l'approvvigionamento di tutto il materiale radioelettrico richiesto dalle vostre esigenze, una rapida e sicura fonte d'informazioni tecnico-commerciali che vi farà guadagnare tempo aggiornandovi gratuitamente sui prodotti nuovi.

Vi farà rapidamente ricevere a stretto giro di posta la fornitura di qualunque quantitativo di merce o d'informazioni relative ad essa.

Vi garantisce la pronta evasione di qualsiasi ordine, anche d'importo minimo, grazie ad una moderna attrezzatura organizzativa ed al vastissimo assortimento di merci pronte in magazzino che sono a vostra disposizione.

Vi semplifica l'approvvigionamento di qualunque materiale mediante un Libretto d'Ordini che consente di richiederci e ricevere quanto vi occorre franco di ogni spesa postale.

Vi mette in condizione di privilegio potendo acquistare a prezzi di assoluta convenienza, grazie al suo moderno sistema di vendita.

Vi assicura sempre le migliori quotazioni di mercato con i grandi quantitativi di merci in magazzino.

Vi concede il 10% di sconto immediato sui prezzi di Listino.

Vi accredita, dal secondo ordine in poi, con versamento a mezzo vaglia postale diretto, un ulteriore sconto del 10% sull'importo dell'ordine precedentemente evaso.

Vi mette a disposizione il Servizio Consulenza e potrete pertanto fruirne gratuitamente inviandoci senza affrancatura la speciale CARTOLINA VERDE d'informazioni acclusa nel Libretto d'Ordini.

COMMERCIANTI!!! RADIOTECNICI!!! RADIOAMATORI!!! Richiedeteci subito a mezzo cartolina postale il ns. listino generale ed il Libretto d'ordini che vi saranno inviati gratuitamente.

LA NUOVA ANTENNA a dipoli telescopici

CON COMANDO DI SINTONIA

- Circuito interno con comando di sintonia a mezzo monopola
- Impedenza d'uscita 300 ohm
- Massima Amplificazione e stabilità
- Lunghezza massima delle aste cm. 63

Serve tutti i Canali della TV

PARTICOLARMENTE ADATTA PER APPARECCHI RADIO A MODULAZIONE DI FREQUENZA

Prezzo al pubblico L. 3.800 • Sconti ai rivenditori • Sconti speciali ai grossisti

Si esaminano richieste di concessione esclusiva regionale per zone libere

RANIERI ZAMMIT

CORSICO (Milano)
Via Gen. Cantore, 6 - Tel. 8391073

SIAE SOCIETÀ ITALIANA APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

MILANO - Via Natale Battaglia, 12 - Tel. 28.71.45

ANALIZZATORE ELETTRONICO MOD. 566 A

CARATTERISTICHE:

Portate c. c. 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V. fondo scala.

Precisione 2,5 % sul fondo scala.

Impedenza di entrata in c. c. circa 15 Mohm.

Portate c. a. 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V. fondo scala misurati con voltometro di cresta.

Precisione con forma d'onda sinusoidale - 3,5 % fra 30 c/s e 10 M/cs.

Impedenza di entrata circa 2,5 Mohm con 50 pF circa.

Portate in ohm 20 ohm - 2 Kohm - 200 Kohm - 20 Mohm in centro scala.

Precisione al centro scala 5 %.

Alimentazione fra 110 e 220 V. 42 - 60 c/s consumo circa 15 W.

Dimensioni mm. 135 x 195 x 70.

GENERATORE - CALIBRATORE MOD. 303

CARATTERISTICHE:

Frequenza d'uscita: corrispondenti ai nove canali europei e al canale media frequenza.

Livello di uscita: 0,5 Weff costante su tutti i canali.

Deviazione di frequenza: variabile con continuità da 0 a ± 9 Mc/s.

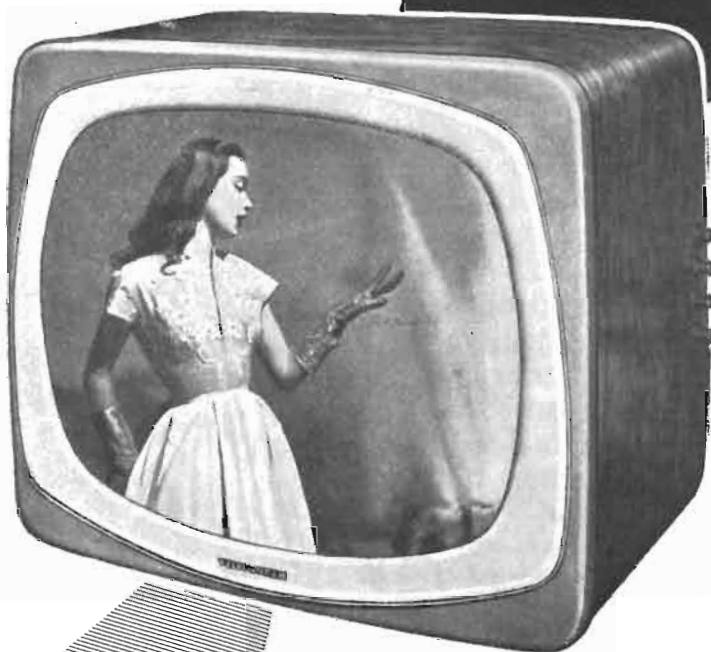
Impedenza di uscita: 37 ohm sbilanciata.

Modulazione residua corrispondente alla massima deviazione: ± 1 dB. L'apparecchiatura è munita di leveller.

Rapporto di attenuazione: 110 dB.

Segnali di calibrazione: del tipo impulsivo da utilizzarsi per modulare d'intensità luminosa il tubo oscillografico. Su tutti i canali RF sono previsti i segnali portanti video, ottenuti mediante cristalli; sul canale MF oltre ai segnali portante video e suono sono previsti due segnali di calibrazione intermedi.

SOCIETA' ITALIANA APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

FIVRE
La Compagna ideale
della vostra radio
6J7G
FIVRE
Fabbrica Italiana
Valvole
Radio Elettriche
Milano
Bonetto

Una marca che è la "Supermarca"

WEST WEST WEST

SAREM

STRUMENTI APPARECCHIATURE
RADIO ELETTRICHE DI MISURA

VIA VAL MAGGIA, 4 - **MILANO** - TELEFONO 53.62.84

ANALIZZATORE TASCABILE
mod. 930 10.000 Ω/V

Dimensioni mm. 97x155x37

CARATTERISTICHE:

- Vcc sensibilità 10.000 Ω/V
  10 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1.000
- Vca sensibilità 2.000 Ω/V
  10 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1.000
- mAcc 0,1 - 10 - 100 - 500
- Ohmmetro in due portate 1.000 Ω - 3 MΩ
- Misuratore d'uscita tarato sia in V che in dB = a 1 mW su 600 Ω di impedenza costante.

Rappresentante esclusivo:

GIACOM & MACCIONE

Corso Vercelli. 51 - MILANO - Tel. 434.844

FIERA CAMPIONARIA - Padiglione 33 - Posteggi: 33158 - 33314

Laboratori Ing G. FIORAVANTI

VIA SOFFREDINI, 43 - **MILANO** - TEL. 2572231

Serie completa di trasformatori per radio: alimentazione di radioricevitori a nucleo avvolto ed a lamierini normali, uscite altoparlanti, ecc.

Serie completa di trasformatori per TV: alimentazione, oscillatore bloccato, uscita quadro verticale, impedenze filtro, uscita suono, ecc.

Trasformatori speciali di piccola e media potenza: per segnalazioni ferroviarie, alimentazione relè, per apparati professionali, trattati in alto vuoto a norme J.A.N., MIL, ecc.

Trasformatori di misura di qualsiasi tipo, secondo norme C.E.I.

Trasformatori industriali di potenza, in olio fino a 500 K.V.A. normalizzati.

Reattori e trasformatori per tubi luminosi ed insegne luminose.

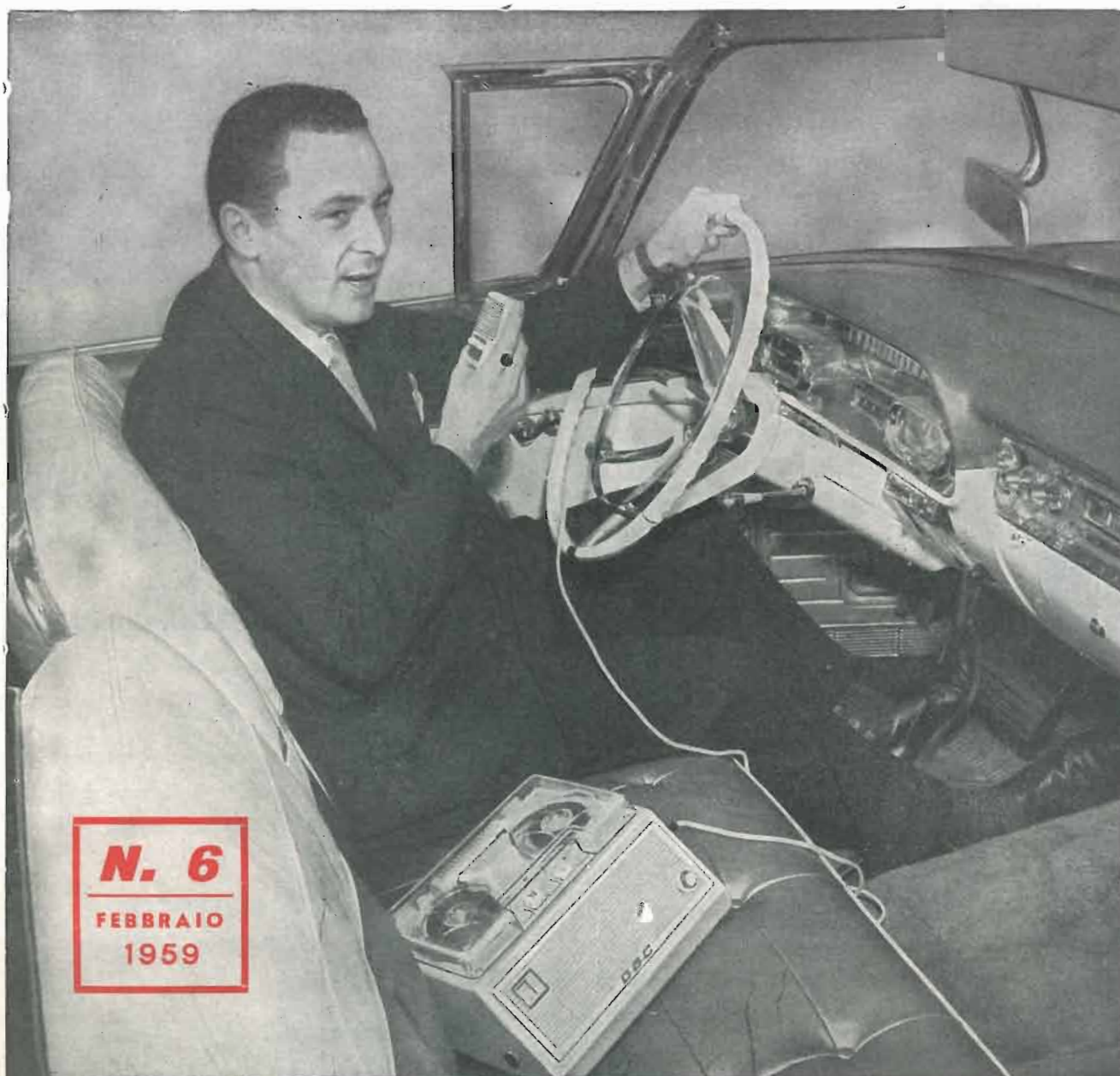
Variatori di tensione toroidali con regolazione a mano od automatica da 500 Watt a diverse diecine di K.V.A.

Quadri e banchi di comando, raddrizzatori, amplificatori speciali termoionici, microfoni ed apparecchiature elettroacustiche in genere.

Regolatori automatici di tensione di potenza di diverse centinaia di Kilowatt.

Amplificatori magnetici di ogni tipo.

Apparecchi per la produzione di ozono, tipi speciali navali approvati dal Registro Navale Italiano e dal Llojd Register.

Apparecchiature elettroniche.

TEKTRONIX

TEKTRONIX INC. P.O. BOX 831 - PORTLAND 7, OREGON U.S.A.

Da 0 a 100 MHz di banda passante!

TIPO 581 e 585

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE

SISTEMA DI DEFLESSIONE VERTICALE

Banda passante: cc. ÷ 100 MHz.
Tempo di salita: 3,5 millimicrosec.
Fattore di deflessione calibrato: 0,1 V/cm.
Amplificatore verticale a segnale ritardato.
Preamplificatore verticale: estraibile.

SISTEMA DI DEFLESSIONE ORIZZONTALE

Spazzolamenti: calibrati da 0,5 μsec/cm a 2 sec/cm in 24 posizioni.
Una regolazione permette la variazione continua da 0,01 μsec/cm a 5 sec/cm.
Espansione di spazzolamento: 5 volte.

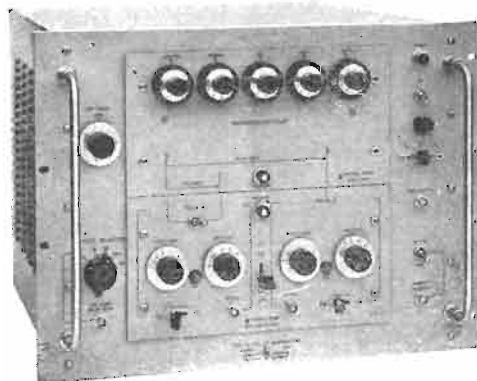
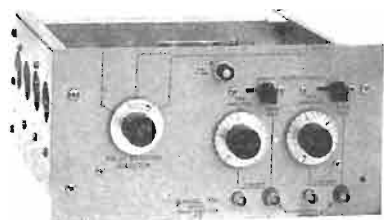
ALTRE CARATTERISTICHE

T.R.C. a placche di deflessione verticale distribuite.
Diciotto tensioni ad onda quadra calibrate.
Il tipo 585 possiede inoltre una seconda base dei tempi per spazzolamenti ritardati variabili con continuità da 1 μsec. a 10 sec.

FIERA CAMP. DI MILANO - STAND 38074-76

MILANO: Via V. Modrone, 21
ROMA: Via F. Denza, 9 - **TORINO:** SICAR Spa Corso Matteotti, 3

HEWLETT - PACKARD (U.S.A.)

DIGITAL DELAY GENERATOR mod. 218A

Mod. 218A (con plug-in units mod. 219A e 219B).

Plug-in Unit mod. 219C

CARATTERISTICHE DEL MOD. 218A =

Intervalli di tempo: da 1 a 10.000 μsec., precisione ± 0,1 μsec., ± 0,001% dell'intervallo di tempo scelto.

Regolazione numerica: da 1 a 10.000 μsec., in saldi di 1 μsec.

Uscita Sync.: impulso positivo di 50 V., tempo di salita 0,1 μsec. da sorgente di 50 ohm.

Alimentazione: in c.a. 115/230 V. 50-60 Hz.,

CARATTERISTICHE DELL'UNITA' A DOPPIO « TRIGGER » MOD. 219A. =

Uscita: due impulsi, « trigger » A e B, 50 V., tempo di salita 0,1 μsec. da sorgente di 50 ohm.

Polarità: positiva.

CARATTERISTICHE DELL'UNITA' A DOPPIO IMPULSO MOD 219B =

Uscita: due impulsi A e B.

Tempo di salita: 0,06 μsec.

Larghezza di banda: regolabile indipendentemente da 0,2 a 5 μsec.

CARATERISTICHE DELL'UNITA' DI DURATA D'IMPULSI NUMERICA MOD. 219C =

Polarità: impulsi positivi e negativi disponibili simultaneamente.

Tempo di salita: 0,03 μsec. per uscita di 90 ohm.

Misuratore di potenza calorimetrico mod. 434A

Esegue misure da 10 mW. a 10 W. — da c.c. a 10 kMHz

CARATTERISTICHE TECNICHE =

Campo di frequenza: da c.c. a 10 kmc.

Portate: 0,01-0,03-0,1-0,3-1-3-10 W.; letture dirette da —30 a +10 dB.

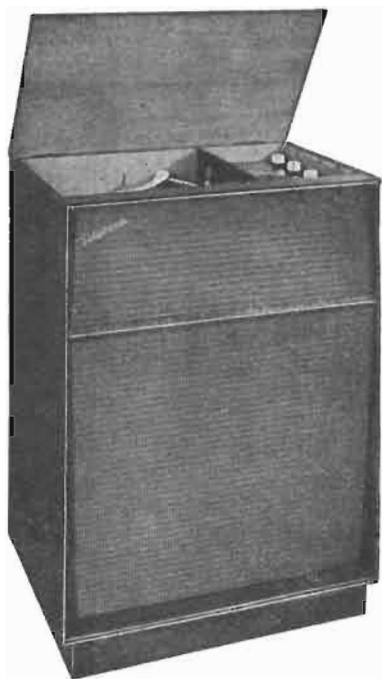
Impedenza d'entrata: 50 ohm, ± 5 ohm .

Tempo di responso: 10 sec. circa sulle portate più alte, 2 sec. circa sulle portate più basse.

SWR: minore di 1,5 f.s.

Tipi: mod. 434A (da tavolo), mod. 434AR (da quadro).

AGENTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA: **Dott. Ing. M. VIANELLO**

Via L. Anelli, 13 - **MILANO** - Telef. 553.081 - 553.811

Melody-Stereo

(Radiofonografo)

Riproduttore fonografico stereofonico ad alta fedeltà con sintonizzatore radio in Modulazione di Frequenza.

Festival-Stereo

(Radiofonografo)

I classici ed eleganti due mobili del nostro apparecchio F E S T I V A L sono stati abilitati al « Festival Stereo » senza nulla perdere della grandiosa qualità di produzione.

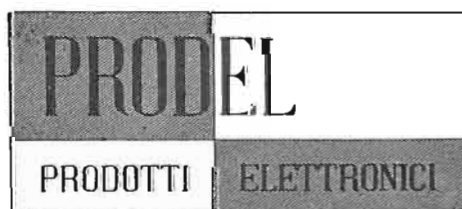
PRODEL STEREOPHONIC

i nuovi modelli a suono stereofonico

La PRODEL, sempre all'avanguardia per ciò che riguarda la tecnica della riproduzione musicale, ha affrontato il problema della riproduzione stereofonica con criteri anticipatori e definitivi, realizzando una serie di modelli completamente nuovi i quali vanno ad integrare la nota serie di apparecchi « VERA ALTA FEDELTA' ».

Serenatella-Stereo

(Fono)

Riproduttore fonografico stereo in mobile portatile dotabile di gambette.

P R O D E L S.p.A. m i l a n o

via aiaccio, 3 - telefono 745477

UNA VERA FORTUNA PER GLI ASPIRANTI

Essere Radiotecnico: ecco l'aspirazione, il sogno di moltissimi giovani desiderosi di conoscere delle scatolette metalliche munite di valvole, non solo per « inassopita bramosia di sapere », ma anche allo scopo di procurarsi un mezzo di lavoro e di vita. Ma come diventare rapidamente radiotecnico? Gli argomenti interessanti questa vasta applicazione dell'elettronica, sono numerosissimi e si trovano illustrati in grossi volumi che scoraggiano chi non possieda una ferrea preparazione matematica, oppure sparsi qua e là in articoli separati nelle varie riviste (per la maggior parte in lingua estera); le scuole di radiotecnica comportano sempre una spesa non indifferente. La Editrice Il Rostro ha pubblicato una collana di 5 volumetti di circa 60 pagine ciascuno che costituiscono una mirabile sintesi della vasta materia. Partendo dalle definizioni degli stati elettrici, giunge ad insegnare la costituzione dei moderni trasmettitori e ricevitori radio. Ai cinque libricini è stato aggiunto un sesto, che tratta dei tubi a scarica nel gas delle fotocellule, argomenti affini alla radio-tecnica. La trattazione è chiara e semplice e rifugge, se non eccezionalmente, dell'uso delle formule.

E' facile prevedere che per questa collana, opera dei valenti insegnanti tedeschi R. Wigand e H. Grossmann e tratta in italiano da tecnici specializzati, si rinnoverà tra i nostri giovani il grandioso successo ottenuto in Germania.

L. 500

concetti fondamentali I

Parte I - 2001

E' dedicata ai concetti fondamentali. Inizia coi richiami dell'elettrologia elementare, introduce i concetti di stato elettrico, della misura dell'elettricità, dei condensatori, delle resistenze, della corrente elettrica della legge di Ohm, quindi sviluppa gradatamente molti argomenti basilari quali le pile, i generatori, l'effetto Joule, i campi magnetici della corrente, le leggi dell'induzione, le correnti alternate; non manca un'accenno agli strumenti di misura.

concetti fondamentali II

L. 500

Parte II - 2003

Riguarda l'esposizione dei concetti fondamentali tipici della Radiotecnica. E' dedicata alle oscillazioni sonore ed elettriche, ai microfoni, ai generatori, trasformatori, bobine, condensatori e resistenze per radio. Contiene in forma elementare la teoria della risonanza e l'uso dei vettori, le proprietà oscillatorie del circuito risonante. Infine tratta della selettività dei circuiti e della possibilità di costituire un circuito oscillatorio con un filo rettilineo (antenne).

antenne, onde, raddrizzatori

L. 500

Parte III - 2005

La prima parte di questo volumetto tratta delle antenne, delle onde elettromagnetiche, della loro propagazione e della loro modulazione.

La seconda parte riguarda i raddrizzatori nella tecnica radio, tratta quindi del diodo, del rilievo delle sue caratteristiche, della corrente raddrizzata con una sola o con entrambe le semionde, dei filtri livellatori di spianamento, dell'uso del diodo come rivelatore demodulatore. La terza parte tratta le valvole elettroniche a più di due elettrodi, triodi, tetrodi, pentodi e le loro applicazioni.

RADIOTECNICI

UNA NUOVA COLLANA PRESENTATA DALLA

EDITRICE IL ROSTRO

EDITRICE IL ROSTRO MILANO

tubi in reazione, trasmettitori e ricevitori moderni

L. 500

Parte V - 2009

Si intitola « Tubi in reazione, trasmettitori e ricevitori moderni ». E' quindi la parte applicativa dei principi esposti nei volumetti precedenti della collana. In particolare si tratta dei trasmettitori a valvole, della loro modulazione, della radiotrasmissione telegrafica. Dopo un'accenno alla controreazione vengono trattati i circuiti di alta e media frequenza dei ricevitori. Alla fine del quinto volumetto è riportato l'indice analitico alfabetico, che permette di rintracciare un qualsiasi argomento nei 5 libretti, indicandone la parte (cifre romane) e la pagina (cifre arabe).

amplificatori per alta e bassa frequenza

L. 500

Parte IV - 2007

Tratta degli amplificatori per bassa e alta frequenza. Inizia con lo studio dell'uso dei tubi elettronici come amplificatori in generale, ricorda le caratteristiche di risposta e di distorsione di bassa frequenza. Prosegue con lo studio degli amplificatori per alta frequenza a circuiti accordati, introduce la nozione di circuiti accoppiati di selettività, ecc.; la loro applicazione al ricevitore ad amplificazione diretta. Seguono nozioni pratiche circa i componenti RC per circuiti oscillatori, l'accoppiamento di antenna. Continua con esempi di ricevitori a tre tubi, tratta della regolazione dell'amplificazione. Infine alcune considerazioni pratiche completano l'argomento degli amplificatori.

tubi a scarica nel gas e fotocellule nella tecnica radio

L. 500

2011

Questo volumetto completa la collana dei 5 volumetti riguardanti la radiotecnica.
Si divide in due parti:
Parte I - Tratta dei tubi a gas. Dopo una concisa, ma esauriente introduzione del concetto di luminescenza, passa subito alle applicazioni dei tubi a gas: illuminazione, segnalazione luminosa, controlli di continuità, isolamento, tensioni anche di alta frequenza, di modulazione, taratura e misure elettriche, oscillografia, relè, generatori, rilassatori, stabilizzatori, divisori e riduttori di tensione, raddrizzatori a gas catodo freddo.
Parte II - Tratta dei vari tipi delle cellule fotoelettriche e delle loro applicazioni (relè fotoelettrici, preamplificatori per cine sonoro). Il volumetto di 101 pagine è corredato da numerose tabelle relative ai tubi a gas e alle fotocellule.

La casa editrice IL ROSTRO presenta:

tecnica della ricezione delle O. C.

L. 850

Parte I - 951

Dopo un'introduzione sulla storia dell'impiego delle O.C. e O.U.C. si espongono le condizioni di propagazione di tali onde. Seguono le particolarità della tecnica della ricezione in O.C. corredate di consigli pratici per la costruzione delle relative apparecchiature. Viene descritto un piccolo ricevitore per O.C. a batteria ed un ricevitore a reazione alimentato in c.a. segue la supereterodina in O.C. e la spiegazione del funzionamento pratico dei ricevitori per O.C. Viene poi descritto l'ondametro ad assorbimento per O.C. Dopo interessanti notizie circa il traffico dei dilettanti e sulla radiofonia in O.C. il volumetto si chiude con un'appendice contenente il codice Q, l'alfabeto Morse, ecc.

tecnica della trasmissione

L. 950

Parte II - 1001

Tratta i seguenti argomenti: il principio del trasmettitore e il suo accordo. Come lavora il tubo elettronico nel trasmettitore. I circuiti trasmittenti e il loro funzionamento. L'accordo del trasmettitore con il controllo di frequenza e di suono. La manipolazione. I circuiti di fonia. L'alimentazione dell'impianto trasmittente. Le caratteristiche costruttive della stazione. Le antenne. L'eliminazione dei disturbi. Le ultime 38 pagine sono dedicate alle leggi e ai regolamenti che disciplinano in Italia la attività dei radioamatori, in particolare è detto come si ottiene la licenza di radiantista (domanda da inoltrare, pratiche diverse, esami da sostenere, ecc.).

tecnica della ricezione delle O. U. C.

L. 750

Partte III volume I - 1081

Questo volumetto a carattere descrittivo pratico sviluppa i seguenti argomenti: il significato pratico e campo di applicazione delle O.U.C. Le particolarità della tecnica della ricezione delle O.U.C. I circuiti oscillatori, le valvole e l'amplificazione con O.U.C. La ricezione di segnali MA e MF. Cosa si deve particolarmente curare nella costruzione dei ricevitori per O.U.C. Descrizione di quattro diversi tipi fondamentali di ricevitori. La supereterodina in O.U.C., lo stadio demodulatore nella super MA e specialmente MF. Il blocco MF di O.U.C.

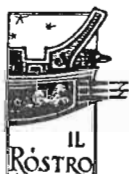
tecnica della trasmissione delle O. U. C.

L. 750

Parte III - volume II - 1082

Sono trattati i seguenti argomenti:
Significato e applicazione delle O.U.C. condizioni di propagazione e fenomeni delle O.U.C., tecnica della Trasmissione delle O.U.C., valvole per O.U.C. L'oscillatore pilota senza e con cristallo. Duplicatore di frequenza e amplificatore finale.
MF e MA a banda ristretta nei trasmettitori per dilettanti Ricetrasmettitore portatile. Propagazione e radiazione delle O.U.C. Il volumetto si chiude con la descrizione delle antenne per O.U.C. (forme e dimensioni). In particolare sono date le formule per il calcolo delle impedenze caratteristiche delle linee e dei cavi coassiali.

una nuova collana di volumetti tecnici

Le onde corte e ultracorte

A meno di due mesi dalla pubblicazione della collana di libriccini che contengono tutti gli elementi della radiotecnica, l'Editrice il Rostro dà vita ad una seconda collana di 5 volumetti, che rappresentano un complemento dei primi e trattano una branca specializzata della radiotecnica: la ricezione e la trasmissione delle onde corte e ultracorte. Ovvia è l'importanza di tali argomenti. La loro conoscenza mette i giovani in condizioni di venire radiantisti, di essere cioè veramente radiotecnici nel vero significato di tale attributo. Ricordate, o giovani dilettanti, che i vostri padri contribuirono decisamente alla popolarizzazione della Radio, di cui coniarono la terminologia, che non potè, non può, e non potrà essere sostituita. Il vero radiotecnico è colui che può corrispondere a distanza con interlocutori convenzionati mediante la telegrafia e la fonia senza fili. Queste possibilità sono realizzabili solo nel campo delle onde corte e ultracorte assegnate agli amatori da convenzione internazionale. Procuratevi anche voi la gioia di trasmettere e ricevere, vi sentirete nobilitati e oggetto di ammirazione indiscussa da parte di parenti e amici che non hanno queste facoltà. Continuate la tradizione dei Vs. padri, istruendovi, divertendovi e rendendovi utili all'umanità.

I cinque volumetti della collana « Onde corte e ultracorte » vi mettono in condizioni di realizzare questi sogni.

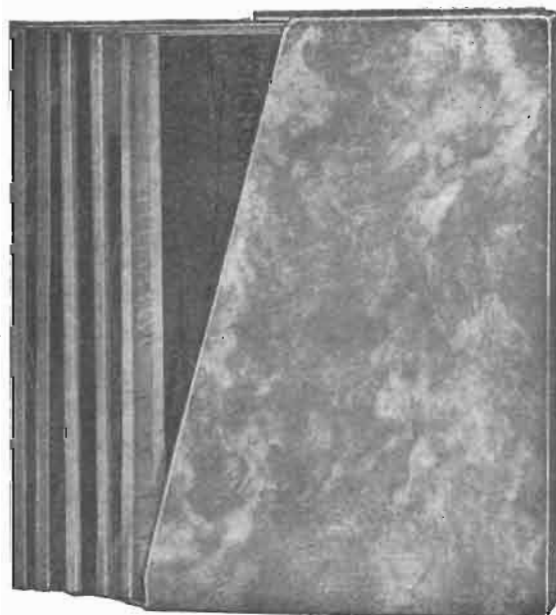
I libretti sono opera di specialisti tedeschi di fama mondiale; sono redatti in forma semplice, senza matematica, alla portata di tutti; rappresentano il testo popolare sempre ricercato, ma finora mai trovato in Italia.

EDITRICE IL RÖSTRO MILANO

tecnica delle misure delle O. U. C.

L. 500

Parte III - volume III - 1084

L'ultimo volumetto della collana è dedicato alle misure radiotecniche con O.U.C. In esso sono trattati i seguenti argomenti: uso dei fili di Lecher. Misure di frequenza con circuiti assorbitori. Idem col grid-dip oscillator. Idem secondo il principio della sovrapposizione col frequenzimetro a valvole. Misure di tensioni RF col voltmetro a valvola. Misure di sensibilità col generatore di disturbo. Allineamento dei ricevitori MF a O.U.C. facendo uso del generatore di prova (allineamento del preselettore; dell'oscillatore, dell'amplificazione FI, del demodulatore). Misure sulle antenne e sulle linee di trasmissione; Infine si richiamano le abbreviazioni principali del codice dei dilettanti e Q, e i prefissi di nazionalità.

Custodia cartonata della Serie Onde Corte e Ultracorte, completa dei 5 volumi . . . . **L. 3.800**

Custodia cartonata per la Serie Radiotecnica, completa dei 6 volumi **L. 3000**

In vendita presso le principali librerie e presso la Editrice il Rostro Milano (228) Via Senato, 28

dicono
i tecnici

formidabile!

e appassionati

ramareflex

Quindici Brevetti Elipson nel mondo.

Il complesso Incar HiFi Sound si compone essenzialmente di due elementi con caratteristiche estetiche assai simili ed una linea sobria ed elegante adatta a qualsiasi ambiente. Il primo elemento contiene il giradischi di tipo professionale, munito di testina General Electric a riluttanza variabile, l'amplificatore ad alta fedeltà, il sintonizzatore MF, il sistema di alimentazione ed il pannello comandi.

Il secondo elemento contiene tutto il sistema diffusore Rama Reflex con i relativi accessori.

Il RAMA REFLEX è un riproduttore di suono basato su un principio assolutamente nuovo e che rappresenta il più importante progresso realizzato negli ultimi venti anni in campo della elettroacustica.

Il RAMA REFLEX, proiettore sonoro spaziale, garantisce una emissione sonora omogenea e ridona al suono la sua naturale dimensione.

Il RAMA REFLEX dà un sorprendente effetto di rilievo e profondità sonora che non può essere ottenuta con alcun altoparlante comune per quanto perfezionato sia.

6 modelli di TELEVISORI

9 modelli di RADIORICEVITORI

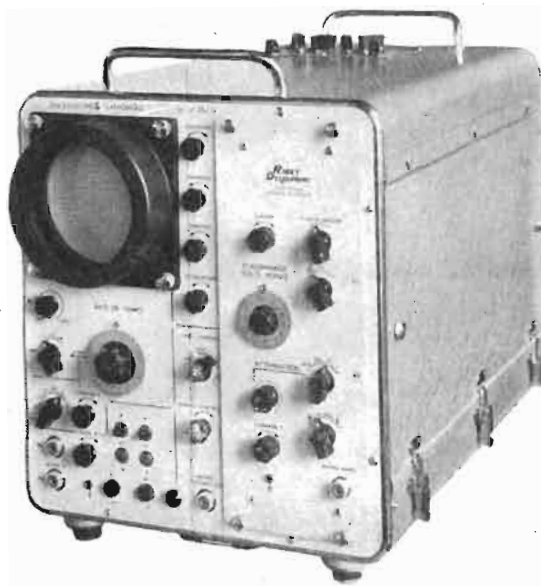
TVZ 2295/110 — TVZ 2293 A — TVZ 1791 — VZ 707 RF — VZ 607 — VZ 406 FM

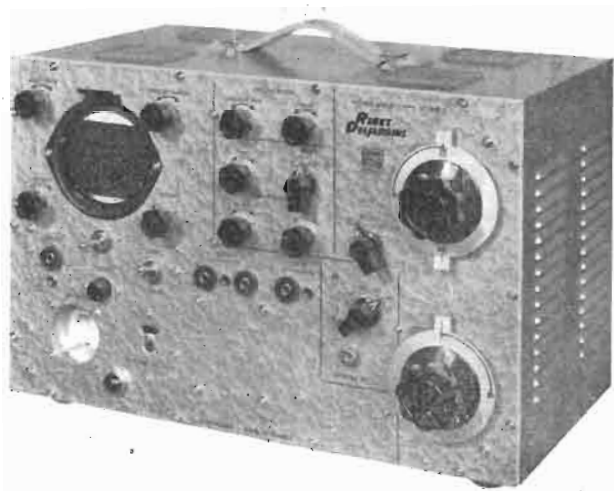
INCAR *radio - televisori - elettrodomestici*

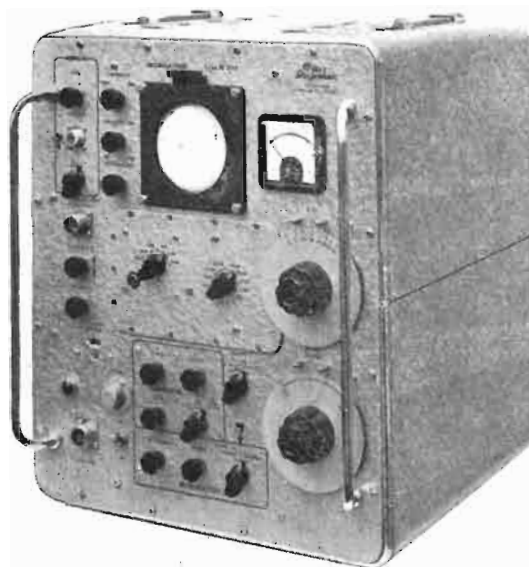
VERCELLI - VIA PALAZZO DI CITTA', 5/R

ELETTROTECNICA - Stand. 33131

254 A - OSCILLOSCOPIO CON AMPLIFICATORI INTERCAMBIABILI

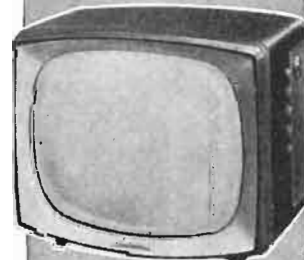
Amplificatore verticale:
a) 1 via $0 \div 10$ MHz; 50 mV/cm
$0 \div 3{,}5$ MHz; 12 mV/cm
Tempo di salita: 0,045 e 0,1 μsec
b) 2 vie $0 \div 4$ MHz; 50 mV/cm
Tempo di salita: 0,1 μsec
Linea di ritardo: 0,25 μsec
Base tempi: ricorrente, sganciata e a partenza singola, durata: 1 sec/cm $\div$ 0,1 μs/cm
Espansore × 5.

410 A - WOBULATORE TV e FM

Gamme: $0 \div 80$; $80 \div 125$; $160 \div 250$ MHz
Profondità di modulazione:
$\pm$ 12,5 MHz per la 1ª e la 3ª gamma
$\pm$ 6 MHz per la 2ª gamma
Uscita: da qualche μV a 0,1 V su 75 ohm mediante attenuatore a 6 posizioni
Marcatore: a quarzo ogni 1 e ogni 10 MHz

411 A - WOBULATORE DI PRECISIONE

Gamme: $0 \div 10$; $80 \div 160$; $160 \div 320$ MHz
Profondità di modulazione:
1ª e 3ª gamma $\pm$ 20 MHz; 2ª gamma $\pm$ 10 MHz
Uscita: 0,2 V su cavo aperto e 0,1 V su 75 ohm
Costanza dell'uscita: $\pm$ 1 dB per 10 MHz di variazione
Attenuatore: doppio con salti di 10 dB e di 2 dB più un attenuatore continuo di $\pm$ 1 dB
Attenuazione totale: 100 dB
Marcatore: a quarzo ogni 1 e 10 MHz

AESSE MILANO

APPARECCHI e STRUMENTI SCIENTIFICI ed ELETTRICI

Piazza Erculea, 9 già Rugabella - Telefono 891.896 - 896.334

Per le ore di svago:
RADIOMARELLI
La radio e la televisione sono lo svago più economico e piacevole che ognuno può avere a portata di mano nella propria casa.
La Radiomarelli mette a vostra disposizione una grandissima serie di Radio e Televisori, fra i quali troverete sicuramente il *vostro* apparecchio. Non abbiate incertezze: tutti gli apparecchi Radiomarelli, grandi o piccoli che siano, consentono una perfetta ricezione acustica e visiva.
Radiomarelli: ecco la marca che gli intenditori preferiscono.
3 TV a 17" 110° di stile diverso
RV 507 - "Ultravision"
L. 165.000
(compr. tasse radio)
RV 500 - Panoramico
L. 145.000
(compr. tasse radio)
RV 510 - "Ultravision"
L. 155.000
(compr. tasse radio)
I 2 piccoli grandi apparecchi a modulazione di frequenza
"Domus" RD 191 MF Radio Anie
"Fido MF" RD 190 MF Radio Anie
caratteristiche comuni: in plastica di vari colori - 5 valvole - onde medie
L. 28.500 (compr. tasse radio)
RADIOMARELLI
Radio - Televisori - Elettrodomestici
Richiedete catalogo gratis alla Radiomarelli, Corso Venezia, 51, Milano
e presso i 3753 rivenditori d'Italia.

Abbonatevi!

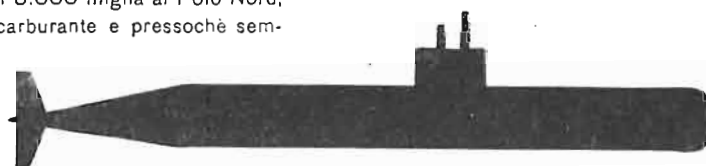
ad **ALTA FEDELTA'**

Abbonamento annuale (12 numeri)

L. 2.500 + 50 IGE

Westinghouse

1 - USS - NAUTILUS

Il reattore atomico Westinghouse, azionato da una piccola quantità di uranio, permise al Nautilus di completare il viaggio di 8.000 miglia al Polo Nord, senza rifornimenti di carburante e pressochè sempre sotto acqua.

2 - USS SKATE

Il secondo a conquistare il ghiaccio polare, a distanza di soli 8 giorni! Lo Skate è pure dotato di un reattore atomico Westinghouse.

dall'esperienza westinghouse
il televisore ineguagliabile

Distributrice UNICA per l'Italia Ditta A. MANCINI
MILANO - Via Lovanio 5 - Tel. 650.445 - 661.324 - 635.240
ROMA - Via Civinini, 37 - 39 - Tel. 802.029 - 872.120

ANNO XXXI 4

APRILE 1959 RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

SOMMARIO

Direzione, Redazione, Amministrazione Uffici Pubblicitari **VIA SENATO, 28 - MILANO - TEL. 70.29.08/79.82.30**
C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « **l'antenna** » si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato **L. 350:** l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 3.500;** estero **L. 5.000.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare **L. 50,** anche in francobolli.

dott. ing. Alessandro Banfi

Appuntamento commerciale con l'elettronica

Ricorre in questo mese di Aprile il consueto atteso appuntamento con la produzione elettronica internazionale della Fiera di Milano.

Per quanto il settore elettronico (ed in modo particolare quello della Radio-TV della Fiera) non sia completo e determinante come nella Mostra Nazionale della Radio del Settembre per la produzione nazionale, pure si presenta sempre di grande interesse per quanto riguarda le novità e le tendenze tecniche in campo internazionale.

Appare tipico a quest'ultimo proposito il palese contrasto di tendenze fra la produzione TV italiana e quella europea: tubi a 110° di deflessione e tubi a 90°.

L'industria italiana si è gettata (per la verità ad imitazione di quella americana, assetata di innovazioni per motivi commerciali) senza esistazioni, ma forse con avventatezza nell'avventura del 110°, mentre quasi tutta l'industria europea, in particolar modo quella tedesca, francese ed inglese è rimasta ancora fedele al vecchio 90° di più lineare e tranquillo impiego.

Infatti l'indiscutibile vantaggio del raccorciamento in profondità del televisore, offerto dal tubo a 110° viene duramente scontato con un notevole aumento di difficoltà costruttive. In particolar modo ne viene a soffrire la geometria dell'immagine, divenuta molto critica e facilmente instabile.

Non intendo con questo proclamare il fallimento del 110°, ma un certo periodo di orientamento ed assestamento costruttivo doveva pur essere necessario per assicurare una produzione corrente, economica ed esente da eccessivi oneri di servizio assistenziale.

Già un sensibile accorciamento del mobile si era ottenuto con l'adozione del tubo a 90° a collo corto, e la tecnica di produzione di televisori muniti di tale tubo si era stabilizzata su uno standard di alto pregio che porterà la produzione italiana a superare anche il livello delle più quotate produzioni estere.

Comunque e fortunatamente la produzione italiana attuale pur lanciando il televisore a 110° non ha abbandonato il 90° che rimane tutt'ora una base di sicuro affidamento.

Sempre nel campo della Radio-TV, un'altra importante tendenza (anch'essa forse prematura) subito adottata con entusiasmo da costruttori d'ogni Paese, è quella della stereofonia.

Su questo argomento, non assolutamente nuovo, ma salito in questi ultimi tempi ad un elevato grado di interesse tecnico-commerciale, è stato recentemente tenuto un importante congresso tecnico a Londra al quale ha partecipato lo scrivente. Ne daremo un ampio rapporto in sede tecnica in un prossimo numero. *A.*

dott. ing. Pierantonio Cremaschi

Considerazioni sui criteri di progetto dei microfoni*

Genericamente parlando, con il nome di microfono si indica un trasduttore atto a trasformare l'energia acustica in energia elettrica. Nel microfono si svolgono quindi delle funzioni che sono esattamente l'opposto di quelle che si svolgono negli altoparlanti. In taluni impianti interfonici si utilizza addirittura un solo trasduttore sia per convertire l'energia elettrica in energia acustica, che per convertire l'energia acustica in energia elettrica. Vale a dire si usa un unico apparecchio che ha le funzioni sia di microfono che di altoparlante.

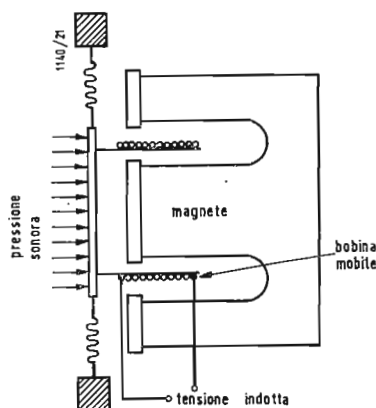



Fig. 1 - Principio di funzionamento del microfono a bobina mobile.

COME NELL'ALTOPARLANTE, così nel microfono, non si realizza la trasformazione diretta dell'energia acustica in energia elettrica, ma si trasforma prima l'energia acustica in energia meccanica e quindi si passa dall'energia meccanica all'energia elettrica. Come già accennato trattando degli altoparlanti, si è potuto già realizzare la trasformazione diretta dell'energia elettrica in energia acustica. Nel caso dei microfoni non si è ancora avuto notizia della realizzazione di un trasduttore acustico-elettrico il quale non debba passare attraverso all'energia meccanica. Una ragione forse è dovuta al fatto che mentre per gli altoparlanti ha un certo interesse il rendimento delle trasformazioni, nel caso dei microfoni, date le piccole potenze in gioco, questo interesse non sussiste. Infatti una notevole differenza fra il funzionamento dei microfoni e quello degli altoparlanti è dovuta alla bassa potenza che viene trasformata nel caso dei microfoni, in confronto alla grande potenza che viene trasformata nel caso degli altoparlanti. I problemi di progettazione, riguardanti la fedeltà della trasformazione, sono quindi più facilmente risolubili nel caso dei microfoni che non in quello degli altoparlanti.

1. - GENERALITÀ SUI MICROFONI.

A seconda delle applicazioni a cui devono servire, i microfoni si suddividono in due categorie: la prima comprende le molte varietà di microfoni destinati alla trasformazione in segnali elettrici della musica e del parlato; la seconda categoria comprende tutti quei microfoni che vengono impiegati per misure di acustica. Ovviamente, mentre i primi devono avere come prima caratteristica la fedeltà di riproduzione, i secondi devono avere la stabilità, con il tempo e con le condizioni ambientali, della tensione d'uscita. Inoltre i microfoni usati per misure non devono modificare in maniera apprezzabile il campo sonoro con la loro presenza.
I microfoni si suddividono inoltre in altre tre categorie a seconda della grandezza acustica a cui sono sensibili. Le molecole dell'aria esercitano sulla membrana del microfono una pressione e sono dotate di velocità in presenza di onde sonore. Vi sono microfoni che sono sensibili alle variazioni di pressione nei punti in cui sono posti, altri che sono sensibili al gradiente di pressione, altri che sono sen-

* L'ultimo articolo di questa serie, dal titolo « Considerazioni sui criteri di progetto dei filtri divisori per altoparlanti », è apparso nel mese di gennaio 1959, n. 1, pag. 8.

sibili sia alle variazioni di pressione che al gradiente di pressione.
Scusi il lettore se per maggior chiarezza di esposizione si vuol richiamare brevemente che cosa si intende per variazione di pressione e per gradiente di pressione in un punto. Per variazione di pressione in un punto si intende l'andamento, con il tempo, del valore assoluto della pressione in quel punto o del valore relativo della pressione rispetto alla pressione atmosferica in condizioni normali. Per gradiente di pressione, matematicamente parlando, si intende un vettore che ha per componenti le tre derivate della pressione rispetto alle tre direzioni principali. Con parole più semplici, si intende la variazione di pressione che si ha fra due punti molto vicini.
Da alcuni autori i microfoni a gradiente di pressione vengono indicati con il termine di microfoni a velocità in quanto si dimostra che in questi microfoni il gradiente di pressione risulta proporzionale alla velocità delle particelle d'aria nella direzione della propagazione delle onde sonore.

massimo gli scarti fra le varie direzioni incidenti non superano ± 5 dB. Le variazioni che si possono avere nella curva di risposta in questi microfoni al variare della pressione ambientale, della temperatura e dell'umidità, possono essere contenuti, nei tipi migliori, entro ± 3 dB.
Il principio di funzionamento dei microfoni a bobina mobile è molto semplice ed è fondato sul medesimo principio con il quale vengono realizzati gli altoparlanti magnetodinamici. In figura 1 è riportato i lprincipio di funzionamento di un microfono a bobina mobile. Come nel caso degli altoparlanti, la bobina mobile è tuffata in un traferro la cui induzione è B. Gli spostamenti della bobina mobile vengono trasformati in una tensione ai morsetti dell'avvolgimento. Se v è la velocità della bobina mobile in direzione perpendicolare alle linee di flusso del traferro ed e è la tensione agli estremi della bobina mobile, si ha che:

$e = B l v$

È possibile quindi passare dalla velocità della bobina mobile alla tensione ai capi della bobina mediante un trasfor-

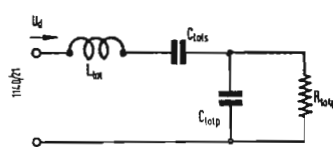
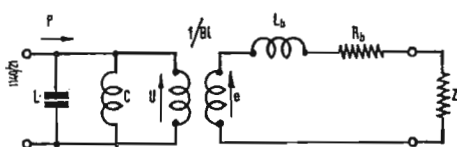
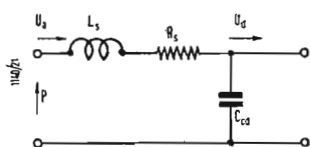



Fig. 2 - Circuito equivalente elettrico del sistema acustico posto davanti al microfono a bobina mobile.
Fig. 3 - Circuito equivalente elettro-acustico del diaframma e della bobina mobile.
Fig. 4 - Circuito equivalente uguale a quello di figura 3 ma trasformato per dualità. Inoltre gli elementi del circuito secondario sono stati riportati al circuito primario del trasformatore.

Di gran lunga i più usati sono i microfoni a pressione sia per quanto riguarda le misure di acustica, che per la riproduzione della musica e del parlato. I microfoni a pressione e gradiente di pressione e i microfoni a gradiente di pressione sono molto più direttivi di quelli a pressione. Non è il caso di riportare le laboriose deduzioni analitiche che portano a dimostrare quanto sopra affermato. Si osservi però che anche intuitivamente si può comprendere che un microfono a gradiente di pressione debba essere più direttivo di uno a pressione, in quanto un microfono a gradiente di pressione è, in generale, legato ad una direzione lungo la quale il gradiente viene rilevato e che, senza dubbio, risulta essere la direzione di massima sensibilità del microfono. Un microfono a pressione, invece, rileva quello che avviene in un punto senza alcuna preferenza per una direzione predeterminata.
Molti tecnici del suono ritengono che un microfono non direzionale fornisce una migliore riproduzione della musica che non un microfono direzionale, in quanto con un microfono non direzionale si riproducono non solo le onde sonore provenienti direttamente dalla sorgente sonora, ma anche le onde sonore ottenute per riflessioni varie, riverberazioni, ecc., dando all'ascoltatore una più reale sensazione. I microfoni direzionali possono invece essere utili in impianti di amplificazione sonora e per conferenzieri, in quanto sono meno sensibili ai disturbi.

2 - MICROFONI ELETTROMAGNETICI A BOBINA MOBILE.

Vi sono microfoni a pressione un po' di tutte le dimensioni: dai grossi microfoni usati negli studi delle stazioni trasmittenti, a quelli estremamente piccoli usati negli apparecchi per protesi acustica contenuti negli occhiali acustici.
Nel campo dell'alta fedeltà i microfoni che vengono normalmente impiegati, sono quelli a bobina mobile, detti anche microfoni magnetodinamici. Le caratteristiche fondamentali dei microfoni a bobina mobile sono quelle di avere una bassa impedenza e di avere una risposta alle frequenze sufficientemente uniforme in tutta la banda audio. Trattandosi di microfoni a pressione, questi hanno una risposta uniforme al variare della direzione incidente del suono. Al

matore ideale che abbia rapporto $1/Bl$. Al fine di studiare il funzionamento del microfono magneto-dinamico, si ricorre al circuito equivalente. La prima parte del circuito equivalente riguarda il circuito acustico che si ha prima del diaframma. Questo circuito è composto degli elementi corrispondenti agli schermi protettivi, atti a correggere la curva di risposta del microfono, che vengono, in generale, posti davanti al diaframma. A causa della presenza di questi schermi, si avranno nel circuito equivalente elettrico una induttanza ed una resistenza in serie. A causa della presenza di una cavità fra il diaframma e questi schermi, si avrà anche una capacità. Il circuito equivalente elettrico dei componenti acustici posti davanti al diaframma, è riportato in figura 2.
In questo circuito equivalente, come ben noto, al posto della corrente si ha la velocità di volume dell'aria e al posto della tensione la pressione dell'aria. La pressione dell'aria nelle vicinanze del microfono è p, u_s è la velocità di volume dell'aria nelle vicinanze del microfofono e u_d è la velocità del diaframma. La capacità dovuta alla cavità posta davanti al diaframma si è indicata con C_{cd}, l'induttanza dovuta agli schermi con L_s, la resistenza, pure dovuta agli schermi, con R_s.
Il circuito equivalente elettro-acustico del diaframma è riportato in figura 3. Si osservi che nel circuito di figura 3 alla *f e m* nella parte elettrica del circuito equivalente, corrisponde la velocità del diaframma nella parte acustica del circuito equivalente. Risulta quindi opportuno considerare il duale del circuito equivalente di figura 3 in modo da avere nella parte acustica del circuito equivalente, la velocità u al posto della corrente e la pressione p al posto della tensione; solo in questo modo è possibile raggruppare il circuito equivalente di figura 2 con quello di figura 3. Eseguendo la trasformazione per dualità del circuito equivalente di figura 3, e riportando nella parte acustica il circuito elettrico, vale a dire portando al primario il circuito secondario, si ha il circuito equivalente di figura 4. Complessivamente si ha una induttanza ed una capacità in serie, una capacità ed una resistenza in parallelo. Si sono indicati con L_{tot} l'induttanza totale serie, C_{tots} e C_{totp} rispettivamente le capacità totali serie e parallelo e con R_{totp} la resistenza totale parallelo. Unendo insieme il circuito di figura 4 con quello

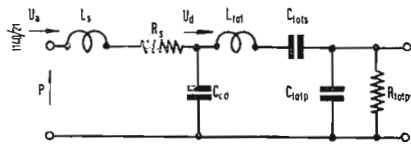



Fig. 5 - Circuito equivalente di un generico microfono a pressione, magneto dinamico.

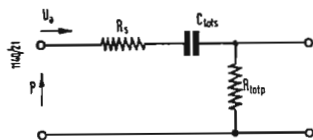



Fig. 6 - Circuito equivalente, analogo a quello di figura 5, ma semplificato e valido solo alle basse frequenze.

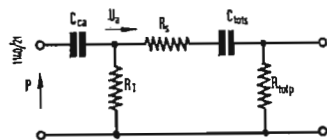



Fig. 7 - Circuito analogo a quello di figura 6 per un microfono avente una cavità posteriore contenente un tubetto mediante il quale la cavità comunica con l'ambiente esterno.

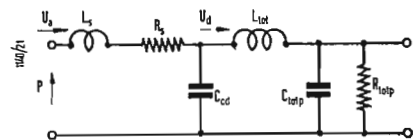



Fig. 8 - Circuito equivalente semplificato, valido solo alle alte frequenze, di un microfono magnetodinamico.

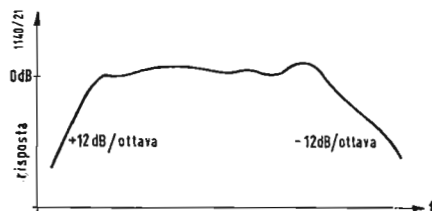



Fig. 9 - Andamento qualitativo della curva di risposta alle frequenze di un microfono a pressione magnetodinamico.

di figura 2 si potrà avere il circuito equivalente completo di un microfono a bobina mobile. In figura 5 è riportato questo circuito equivalente completo. A causa della presenza, nel circuito equivalente di figura 5, di elementi reattivi, la tensione, o meglio, la pressione sonora ai capi di R_{totp}, sarà una funzione della frequenza anche ammettendo che la pressione sonora all'ingresso del microfono, cioè alla sinistra del circuito equivalente, sia costante.

Nel progettare un microfono a pressione è necessario che la curva di risposta sia costituita da un tratto di rapida salita alle basse frequenze, da una zona più o meno pianeggiante, alle medie frequenze, seguita da un tratto discendente alle alte frequenze. Il tratto ascendente alle basse frequenze può essere, con sufficiente approssimazione, dedotto considerando invece del circuito equivalente completo di figura 5, il circuito equivalente semplificato di figura 6, valido alle basse frequenze. In questo circuito equivalente semplificato l'unico elemento reattivo che compare è dato dalla capacità C_{tot} serie. In molti microfoni a pressione, alle basse frequenze è necessario anche considerare una capacità in serie con il generatore ideale di pressione sonora. Questa capacità corrisponde ad una grossa cavità che si trova dietro al diaframma. Nella cavità d'aria, precedentemente menzionata, che generalmente si trova, nei microfoni a pressione, dietro al diaframma, è immerso un tubo di piccolo diametro attraverso il quale la cavità comunica con l'aria esterna. Questo tubo offre, alle basse frequenze, una resistenza che è in parallelo con l'ingresso del circuito equivalente di figura 6. Si ha così il circuito equivalente di figura 7 nel quale la resistenza equivalente del tubo si è indicata con R_t e la capacità della cavità d'aria posteriore si è indicata con C_{ca}

Osservando la figura 7 si vede che si hanno due partitori selettivi costituiti da una resistenza e da una capacità e quindi la curva di risposta alle basse frequenze sale con una pendenza di 12 dB/ottava, 6 dB /ottava per il primo partitore costituito da $C_{ca} + R_t$, e 6 dB/ottava per il secondo partitore costituito da C_{tots} ed R_{totp}. Si ricorda che una curva di risposta, avente una pendenza di 12 dB/ottava, corrisponde ad una risposta quattro volte maggiore per un raddoppio della frequenza. Questo tratto ascendente è riportato nella figura 9. Oltre a questo tratto ascendente vi è una zona pianeggiante. Data la presenza di L_s, dovuta agli elementi del sistema acustico posti nella parte anteriore del microfono, e di C_{cd}, pure dovuta agli elementi del sistema acustico posti nella parte anteriore, ed inoltre dell'induttanza, dovuta alla massa della bobina mobile e del diaframma, e di C_{totp}, si hanno varie risonanze che sono la causa dell'andamento ondulante della parte mediana della curva di risposta. È compito del progettista di un microfono a pressione cercare di rendere il più piatto possibile queste risonanze mediante l'aumento delle resistenze serie nelle risonanze serie e la diminuzione delle resistenze parallelo nel caso delle risonanze parallelo. Si osservi che per fare quanto ora detto è necessario diminuire il valore della tensione d'uscita del microfono a pari variazione di tensione sonora all'ingresso. La realizzazione quindi dei microfoni aventi una risposta alle frequenze ad andamento lineare, risulta in contraddizione con la realizzazione di un microfono ad elevata sensibilità. Alle alte frequenze si può rappresentare, con sufficiente approssimazione, il funzionamento del microfono a pressione mediante il circuito equivalente di figura 8. Anche in questo circuito si hanno due partitori selettivi che provocano una rapida caduta della curva di risposta con l'aumentare della frequenza. Nei buoni microfoni a pressione questa caduta è di circa 12 dB/ottava.

È da osservare che è necessario considerare anche gli effetti di diffrazione delle onde sonore incidenti sul microfono quaudo si vuole dedurre la curva di risposta di un microfono. Naturalmente questi effetti sono variabili a seconda dell'angolo di incidenza delle onde sonore rispetto all'asse del diaframma ed anche a seconda delle dimensioni dello stesso microfono. La diffrazione ha luogo in misura rilevante quando la lunghezza d'onda delle onde sonore è all'incirca uguale alla dimensione massima del microfono. Questo in generale si ha per le frequenze alte. Si ricordi che una frequenza di 7000 Hz corrisponde ad una lunghezza d'onda di circa 5 cm.

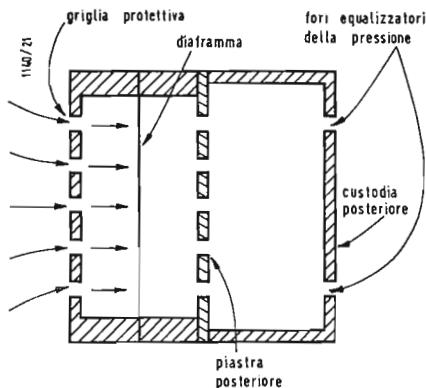



Fig. 10 - Schema mostrante il funzionamento di un microfono a condensatore.

Gli effetti di diffrazione provocano, in generale, un aumento della risposta nel microfono alle alte frequenze, nella zona immediatamente precedente alla rapida caduta, nel caso che le onde sonore cadano perpendicolarmente al diaframma rispetto all'incidenza tangenziale.

3 - MICROFONI ELETTROSTATICI.

I microfoni elettrostatici, denominati anche microfoni a capacità, sono microfoni a pressione e vengono principalmente impiegati negli auditorii delle stazioni radio-trasmittenti e per registrazioni ad alta fedeltà. È possibile misurare la pressione sonora con grande precisione, e data l'elevata impedenza acustica del microfono elettro-statico, la presenza del microfono non altera il campo sonoro nel quale esso è posto. Ricordando che la pressione sonora si riferisce a 0,0002 barie, con il microfono elettrostatico si misurano pressioni sonore da 35 dB fino a 140 dB.
In generale il microfono elettrostatico è un microfono più costoso e di uso più complesso che non il microfono a pressione magneto-dinamico, precedentemente descritto. Si ha però una maggiore stabilità delle caratteristiche del microfono con il tempo e con la variazione delle condizioni ambientali. Unico inconveniente può essere rappresentato dal funzionamento in ambienti molto umidi, che possono provocare delle correnti di dispersione negli isolanti del microfono.
Il microfono elettrostatico, come il nome dice, si basa sul principio dei campi elettrostatici ed è sostanzialmente costituito da un condensatore la cui capacità varia con il variare della pressione sonora applicata al diaframma. In figura 10 è riportato lo schema di un microfono elettro-statico. Il condensatore è costituito dal diaframma, da una piastra nella quale sono praticate delle fessure anulari e dal materiale isolante interposto fra il diaframma e la piastra ora menzionata. Il microfono comprende inoltre una griglia protettiva posta davanti al diaframma e una cavità posteriore racchiusa dalla custodia nella quale sono praticati dei fori atti a rendere la pressione dietro al diaframma uguale a quella atmosferica. In figura 11 è riportato lo schema di inserzione del microfono a condensatore nel circuito di griglia dell'amplificatore. Come si vede dalla figura il microfono a condensatore richiede una tensione di polarizzazione che è piuttosto alta, normalmente dell'ordine delle centinaia di volt. Lo spostamento del diaframma provoca una variazione della capacità che provoca una circolazione di corrente e quindi una caduta di tensione variabile in R. La tensione della griglia del tubo amplificatore V_1 risulta quindi variabile con la capacità del microfono, elettrostatico e quindi sulla placca di questo tubo si avrà il segnale audio amplificato. Analiticamente il funzionamento del microfono elettrostatico può essere dedotto come segue.

Fig. 11 - Schema elettrico di collegamento, nel circuito di griglia, di un microfono a condensatore.

Dal circuito elettrico, riportato in figura 11, si ha che la tensione applicata ai capi del condensatore è data da $e + v(t)$, dove $v(t)$ è la caduta di tensione che si ha ai capi della R, a causa della corrente che circola in R dovuta alla variazione della capacità. La quantità di elettricità accumulata nel condensatore è quindi data da:
$Q(t) = Q_o + Q'(t) = C(t)\,[E + v(t)]$
La capacità $C(t)$ può essere anch'essa scomposta in due parti, una costante C_o, ed una variabile $C'(t)$. Si indica ora con s la distanza fra le due armature del condensatore che costituisce il microfono. Al variare della pressione sonora, s varia e quindi s è una funzione del tempo. Se ε è la costante dielettrica del mezzo isolante interposto fra le due armature del condensatore, la capacità è data da:

$$C(t) = C_o + C'(t) = \frac{\varepsilon A}{s(t)}$$

Si indica con s_o la distanza fra le due armature corrispondente alla capacità C_o; cioè:

$$C_0 = \frac{\varepsilon A}{s_0}$$

Si indica con $s'(t)$ l'incremento, funzione del tempo, che subisce S_0. La capacità $C'(t)$ è quindi data da:

$$C'(t) = \frac{\varepsilon A}{s'(t)}$$

Ad ogni istante t la capacità totale è quindi data da:

$$C(t) = \frac{\varepsilon A}{s_0 - s'(t)} = \frac{\varepsilon A}{s_0}\left[\frac{I}{I - \frac{s'(t)}{s_0}}\right]$$

Si osservi che $s'(t)$ è molto piccolo rispetto all'unità e quindi è possibile applicare una nota trasformazione e si ha che:

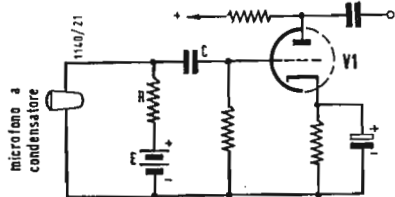
$$C(t) \cong \frac{\varepsilon A}{s_0}\left[\frac{I}{I - \frac{s'(t)}{s_0}}\right] = \frac{\varepsilon A}{s_0} \cdot \left[I + \frac{s'(t)}{s_0}\right]$$

Ricordando quanto precedentemente affermato, si ha che:

$$C(t) = C_0\left[I + \frac{s'(t)}{s_0}\right]$$

Ricordando che in un condensatore la quantità di elettricità accumulata è uguale al prodotto della sua capacità per la tensione ai morsetti, si ha che:
$Q(t) = C(t) \cdot V(t)$
dove:
$Q(t)$ = quantità di elettricità accumulata nel condensatore che, ovviamente, è funzione del tempo.
$V(t)$ = tensione ai morsetti del condensatore.

La tensione ai morsetti del condensatore può essere considerata composta da una tensione V_0, corrispondente ad assenza di segnale, e da una tensione $V'(t)$.
$V(t) = V_0 + V'(t)$
La quantià di elettricità può quindi essere calcolata come segue:

$$Q(t) = C(t)\,V(t) = \frac{\varepsilon A}{s_0} \cdot \left[1 + \frac{s'(t)}{s_0}\right] \cdot [v_0 + V'(t)]$$

Nel condensatore si ha una potenza elettrostatica, funzione del tempo, data da:

$$W_e(t) = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2(t)}{C(t)}$$

Si osserva che lo spostamento del diaframma, a causa dell'elasticità delle sospensioni del diaframma, dà luogo ad una potenza elastica data da:

$$W_s(t) = \frac{1}{2} [s'(t)]^2 \cdot k \quad ;$$

dove:
k = costante di elasticità.
La potenza totale, accumulata nel condensatore. è data dalla somma della potenza elastica e della potenza elettrostatica e quindi:

$$W_{tot}(t) = W_e(t) + W_s(t)$$

dovuta all'elasticità dei supporti del diaframma; una prima capacità parallelo, dovuta alla cavità d'aria compresa fra il diaframma e la piastra con fessure anulari; una induttanza ed una resistenza dovuta alle fessure anulari praticate nella piastra posteriore; ed una capacità dovuta alla cavità d'aria posteriore delimitata dalla custodia esterna. In questo circuito equivalente elettro-acustico, come in altri precedentemente riportati, al posto della corrente si considera la velocità di volume ed al posto della tensione, la pressione sonora.

Il comportamento del microfono a condensatore, al variare delle frequenze, può essere analizzato mediante il circuito equivalente di figura 13. Alle basse frequenze possono essere trascurati tutti gli elementi, eccezion fatta per le due capacità C_s e C_{p2}. In figura 14 è riportato il circuito equivalente di un microfono elettro-statico valido alle basse frequenze.

Fig. 12 - Pressione sonora incidente su un microfono a condensatore con angolo . rispetto alla normale al piano del diaframma,

Fig. 16 - Andamento qualitativo della curvadi risposta di un microfono a condensatore.

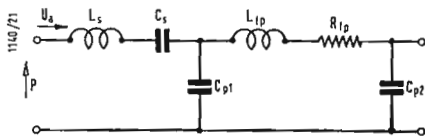
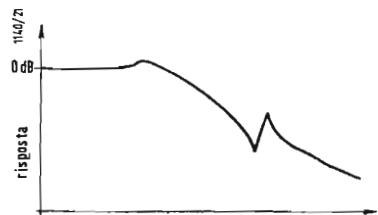



Fig. 13 - Circuito equivalente elettroacustico di un microfono a condensatore.

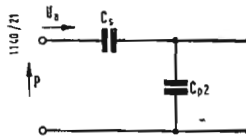



Fig. 14 - Circuito equivalente semplificato, analogo a quello di figura 13 ma valido alle basse frequenze.

Fig. 15 - Circuito equivalente elettrico di un microfono a condensatore.

La pressione sonora agisce sul diaframma con una forza F. Per un noto teorema, la variazione della potenza totale W_{tot} deve essere uguale al prodotto della forza per lo spostamento che il punto d'applicazione della forza subisce nella direzione della forea stessa. Se P è la pressione sonora incidente sul diaframma del microfono a condensatore con un angolo di incidenza pari ad a, come è indicato in figura 12, la forza F agente sul diaframma in direzione ad esso perpendicolare è data da:

$$F = \frac{P \cos a}{S}$$

dove:
S = superficie utile del diaframma.
Istante per istante è quindi necessario che si verifichi la seguente semplice equazione differenziale:

$$dW_{tot} = F \cdot ds';$$

$$dW_{tot} = \frac{P \cos a}{S} \cdot ds'$$

Questa equazione differenziale ci permette di conoscere qual'è la relazione che lega la pressione sonora agente sul microfono allo spostamento che subisce il diaframma, e quindi alla variazione della capacità del condensatore che costituisce il microfono.

In figura 13 è riportato il circuito equivalente di un generico microfono elettrostatico. Si ha un induttanza serie, dovuta alla massa del diaframma e all'induttanza di irradiazione anteriore del diaframma; si ha una capacità serie,

In figura 16 è riportato l'andamento della curva di risposta alle frequenze del microfono a condensatore. Il primo tratto, corrispondente alle basse frequenze, è pianeggiante.

Poi si ha un tratto discendente alle alte frequenze con una spiccata antirisonanza ed una risonanza dovuta agli elementi reattivi contenuti nel circuito elettro-acustico.

Prima dell'inizio della discesa alle alte frequenze si ha una prima risonanza che si verifica quando la reattanza capacitiva di C_s uguaglia la reattanza induttiva di L_s

La parte pianeggiante della curva di risposta, in un microfono a condensatore, arriva, in generale, fino a 10.000 Hz. Si osservi che il circuito equivalente elettrico di un microfono a condensatore è dato da un generatore ideale di tensione in serie con un condensatore. Questo semplice circuito equivalente è riportato in figura 15. L'impedenza d'ingresso dell'amplificatore, al quale viene collegato il microfono, deve essere molto alta per non avere una caduta alle basse frequenze dovuta alla presenza della capacità.

I microfoni a condensatore sono sostanzialmente dei microfoni ad alta impedenza ed è questa una delle ragioni per le quali l'impiego di questi condensatori risulta oltremodo difficile, a causa dell'eventuale ronzio che può essere facilmente captato dal cavo di collegamento fra il microfono e l'amplificatore. Per questa ragione si preferisce inserire un primo stadio di amplificazione nelle immediate vicinanze del microfono al fine di avere un'uscita a bassa impedenza e quindi non captare ronzio nei cavi di collegamento.

(*continua*)

Il Prof. Emilio Segrè riceve a Palermo la laurea in chimica « honoris causa ».

Alla presenza del corpo accademico al completo, il rettore dell'Università di Palermo, Prof. Tommaso Aiello, ha conferito, il 19 gennaio, la laurea in chimica « honoris causa » al famoso fisico americano di origine italiana, Prof. Emilio Segrè, direttore del Laboratorio Radiazioni dell'Università della Carolina a Barkeley, costretto nel 1938 ad abbandonare in seguito alle leggi razziali lo insegnamento all'Università di Palermo, dove era titolare della cattedra di fisica.

Tra gli intervenuti alla solenne cerimonia si notavano il Cardinale Ernesto Ruffini, Arcivescovo di Palermo, il Generale Ludovico Donati, comandante territoriale della Sicilia, il Console Generale degli Stati Uniti a Palermo, James Hugh Keeley, autorità regionali e cittadine, nonchè una folta rappresentanza di studenti.

L'eminente fisico, nato a Tivoli (Roma) il 1° febbraio 1905, dopo aver frequentato la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma, passò nel 1927 alla Facoltà di Fisica, conseguendovi la laurea a pieni voti nell'anno successivo, discutendo con il giovane prof. Enrico Fermi una tesi sul tema: « Dispersione anomala e rotazione magnetica ». Adempiuti gli obblighi di leva nell'Esercito italiano, fu chiamato dal prof. Orso Mario Corbino all'Università di Roma come assistente di fisica, nel 1929. Nel 1932, dopo aver conseguito corsi di perfezionamento ad Amburgo e ad Amsterdam grazie ad una borsa di studio della Fondazione Rockefeller, divenne libero docente di fisica, all'Università di Roma entrando nel gruppo dei cosiddetti « ragazzi di Corbino », tra cui Fermi, Amaldi, Rasetti e d'Agostino.

Risale a questo periodo (1933-1935) la sua attività sulla fisica dei neutroni che portò alla scoperta dei neutroni lenti e pose in luce la formazione dei nuclei radioattivi per effetto del bombardamento neutronico, nell'ormai celebre esperimento svoltosi sotto la direzione di Enrico Fermi.

Nominato ordinario di fisica all'Università di Palermo, tra il 1936 ed il 1938, si dedicò agli studi sulla radioattività artificiale che gli consentirono in seguito la scoperta del tecnezio, insieme al chimico Carlo Perrier. Nel 1938, il prof. Segrè si trasferì a Berkeley (California) come assistente del Laboratorio Radiazioni e, nel 1943, fu nominato capogruppo del Laboratorio Scientifico a Los Alamos, dove rimase sino alla conclusione delle ostilità. Al ritorno a Berkeley, Segrè fu chiamato a coprire la cattedra di fisica all'Università della California.

Durante il suo soggiorno negli Stati Uniti, Segrè è riuscito con il dott. Wu ad isolare quantitativi apprezzabili di tecnezio, mentre con Carson e McKenzie ha contribuito alla scoperta dell'elemento 85 (astato o astatina) e, con Seaborg, Kennedy e Wahl, a quella del plutonio. *(u. s.)*

La nuova emittente TV di Ochsenkopf, nella Germania Occidentale, è montata alla base di una alta torre di cemento armato, di ben 163 m. Nei vari piani della costruzione trovano posto un trasmettitore TV di progetto Siemens, avente una potenza di uscita di 10/2 kW e lavorante in banda I; un trasmettitore FM e i ponti radio di collegamento.

La commemorazione del Sen. Prof. Luigi Lombardi

Il Sen. Prof. Basilio Focaccia, Presidente del Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari, ha commemorato — per iniziativa del Consiglio Nazionale delle Ricerche, della Facoltà d'ingegneria dell'Università di Roma e dell'Associazione Elettrotecnica Italiana — nella grande aula del C.N.R., il Senatore Prof. Ing. Luigi Lombardi il venerato Maestro che ha contribuito con la viva voce o con gli scritti, alla formazione di quasi tutta l'attuale classe dirigente dell'elettrotecnica italiana.

L'elettrotecnica italiana ha avuto, appunto, in Luigi Lombardi — ha dichiarato il Prof. Focaccia — un pioniere ed una rara e completa figura di ricercatore, di tecnico e, sopratutto, di Maestro. Molti, oggi, ricordano di avere fatto tesoro delle lezioni, delle memorie, dei testi di Luigi Lombardi come questi, a sua volta, non ha mai tralasciato la occasione per rendere omaggio ai suoi primi Maestri che rispondevano ai nomi di Galileo Ferraris a Torino e Weber a Zurigo.

Il Lombardi rimase dal 1901, per ventuno anni, nella Scuola di applicazione degli ingegneri di Napoli, svolgendo un lavoro particolarmente fecondo. Comprendendo la enorme importanza che avrebbe assunto il settore delle macchine elettriche e la corretta progettazione di essa, dedicò larga parte della sua attività a ricerche in questo campo e al sistematico inquadramento ai fini didattici.

Nel 1922 il Lombardi fu chiamato a Roma, per voto unanime della Facoltà; nonostante l'insufficienza dei mezzi a disposizione, Egli proseguì per quindici anni nella Sua feconda attività, sia nel campo della scienza applicata che in quello della ricerca fondamentale, spesso con la collaborazione del figlio Paolo e dei Suoi assistenti.

Luigi Lombardi ha appartenuto a numerose Accademie ed Enti culturali italiani, pontifici o stranieri; mantenendo una vasta rete di relazioni che gli dette modo di far conoscere all'estero il lavoro svolto dall'Italia nel campo dell'elettrotecnica

L'Amministrazione dello Stato fece spesso ricorso al Prof. Lombardi per affidargli vari incarichi: tra gli altri, fu Presidente dell'Istituto di elettroacustica « O. M. Corbino » del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Fu chiamato, infine, a far parte del Senato del Regno e, in questa nuova alta carica — ha ricordato il Prof. Focaccia — fu relatore metodico, scrupoloso e documentato di leggi, generalmente di carattere tecnico, ad esclusivo vantaggio della scienza, della scuola e del Paese.

(i. s.)

Ricerche sui materiali in ceramica refrattaria

Alcune ricerche effettuate dall'Istituto Battelle di Columbus (Ohio) sul miglioramento dei materiali in ceramica refrattaria destinati ad essere incorporati nei reattori nucleari, hanno portato alla scoperta di una polvere attiva di BeO che si calcina alla sua densità quasi teorica a temperature relativamente basse: 1225 °C o più. I materiali a ceramica compatta ottenuti partendo da questa polvere presentano una resistenza alla flessione che raggiunge i 2800 kg/cm^2, ciò che rappresenta quasi il doppio dei valori registrati finora per materiali in ceramica di BeO.

Nel corso degli studi sulle caratteristiche delle polveri attive di BeO, ottenute dopo arrostimento del $Be(HO)_2$, si sono effettuate analisi di impurità, di pirolisi sperimentale, e sono stati determinati i parametri della rete cristallina e della sua superficie, come pure gli indici di rifrazione. Non è stato possibile stabilire un rapporto fra i dati così ottenuti e la calcinabilità. Tuttavia si è riscontrato che quando le percentuali di impurità raggiungono dal 0,03 all'1 %, si manifesta un effetto critico nel comportamento del fenomeno di calcinazione.

(i. s.)

Fig. 1*a* - Generatore di segnali standard 1021-AV per VHF (50 ÷ 250 MHz).

dott. ing. Franco Simonini

Due generatori di segnali standard dai 50 ai 920 megahertz*

Nel nostro panorama della produzione internazionale di strumenti e apparati di misura siamo giunti a due generatori di segnali standard di cui uno arriva ai 920 MHz. Quest'ultimo si presenta particolarmente interessante perchè può trovare applicazione in un settore che sta per schiudersi ai nostri tecnici: le bande quarta e quinta di televisione.

1. - CARATTERISTICHE DEGLI STRUMENTI.

1.1. - Generatore 1021 - AV per VHF.

Gamma di frequenza della portante
50 ÷ 250 MHz in una banda più 40 ÷ ÷ 50 MHz con una banda addizionale.

Modulazione di frequenza accidendate:
per il 50% di modulazione di ampiezza la modulazione di frequenza accidentale è di circa 100 parti su un milione fino ai 100 MHz e di circa 500 parti per milione per i 250 MHz. Per valori inferiori si raccomanda l'impiego del modulatore a cristallo tipo 1000-P6 o del modulatore bilanciato tipo 1000-P7.

Tubi impiegati
Una 12AT7 oscillatrice.

1.2. - Generatore 1021 - AV per UHF.

Gamma di frequenza della portante
250 ÷ 920 MHz in una sola banda.

Taratura della scala
a lettura diretta fino ad un'approssimazione di ± l'1%.

Tensione di uscita
regolabile con continuità da 0,5 μV a 1 V a circuito aperto.

Impedenza di uscita
50 ohm ± 10%

* I generatori qui descritti sono costruiti dalla General Radio Co., di cui è agente generale per l'Italia la Ditta Ing. S. e Dr. Guido Belotti, Milano.

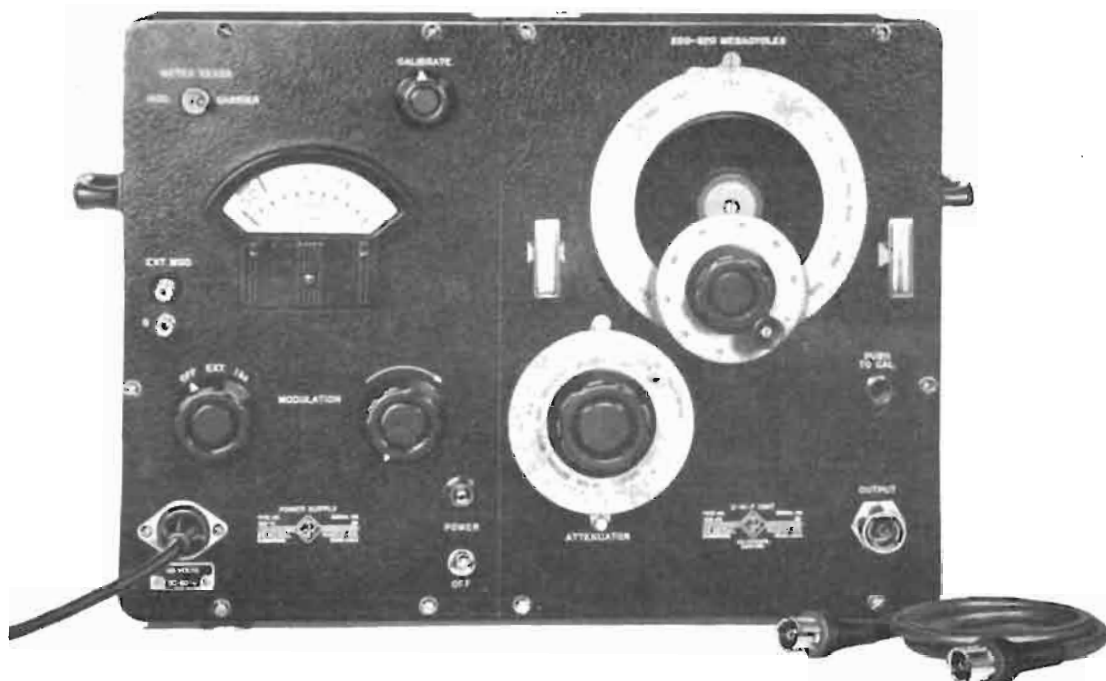



Fig. 1b - Generatore di segnali standard 1021-AU per UHF (250 ÷ 920 MHz).

Precisione nella tensione di uscita
migliore, nel complesso, del ± 20%. La precisione di lettura del voltmetro tra 0,5 ed 1 V è migliore del ± 10%. La precisione dell'attenuatore come scala di lettura per tensioni tra 1 μV e 0,1 V è migliore del ± 5%, da 0,1 a 0,5 V migliore del ± 10%. L'errore, per risonanza, del voltmetro a 920 MHz è del ± 6%.

Modulazione di ampiezza
regolabile tra 0 e 50% con nota interna a 1000 Hz ± 5%; l'amplificatore che permette la modulazione con segnale esterno ha un andamento di frequenza piatto tra 30 e 15.000 Hz; per il 50% di modulazione occorrono 18 V ai capi di un carico di 100.000 ohm.

Distorsione dell'inviluppo di modulazione:
meno del 5% per una profondità di modulazione del 50%.

Livello del rumore di fondo:
corrispondente ad una modulazione del 0,2%.

Modulazione di frequenza accidentale:
per il 50% di modulazione di ampiezza di frequenza accidentale è di circa 100 parti per milione per frequenze fino ai 400 MHz; a 920 MHz essa è di circa 1000 parti per milione; per una modulazione di frequenza accidentale di livello inferiore si raccomanda l'impiego del modulatore a cristallo tipo 1000-P6.

Campo spurio:
le fughe di radio frequenza e le tensioni residue non influenzano la validità delle prove con ricevitori di 2 ÷ 3 μV di sensibilità.

Terminali:
è previsto il terminale coassiale tipo 874 per i collegamenti in uscita.

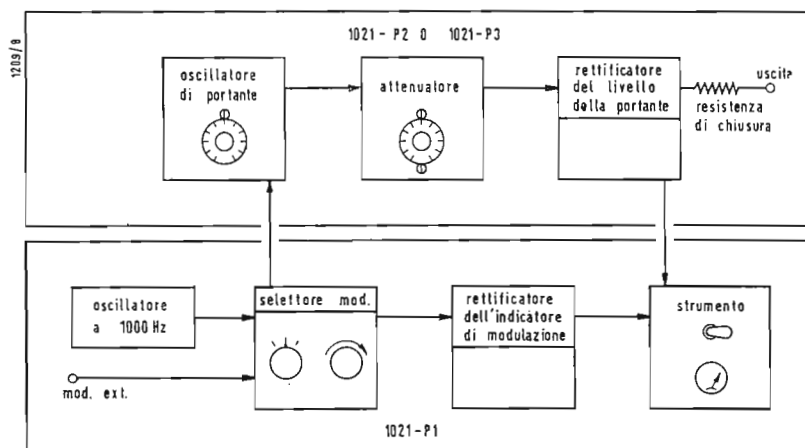



Fig. 2 - Schema semplificato dello strumento. La parte funzionante in RF è composta da un oscillatore cui fa seguito un attenuatore ed uno strumento per il controllo del livello del segnale RF.

Tubi impiegati:

a) nella sezione oscillatrice a cassetto 1 tubo Sylvania RT434;

b) nel complesso base: 1-6XG5T, 1-6K6GT, 1 Amperite 3-4, 2-0C3.

Accessori raccomandati:

modulatore a diodo a cristallo tipo 1000. P6 per modulazione di ampiezza con bassa modulazione di frequenza accidentale fino ad una frequenza massima di 5 MHz;

modulatore bilanciato per modulazione lineare al 100% di ampiezza o ad impulsi con un alto grado di soppressione di portante; il campo di modulazione di frequenza è da 0 a 20 MHz;

attenuatore fisso di 20 dB tipo 874 G20 da impiegare con entrambi i modulatori.

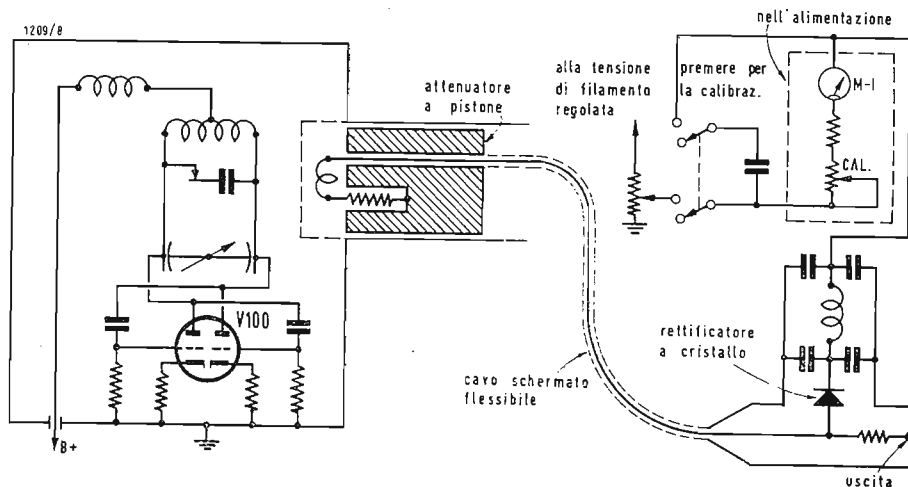



Fig. 3*a* - Schema semplificato del « cassetto » relativo al generatore della banda 40 ÷ 250 MHz.

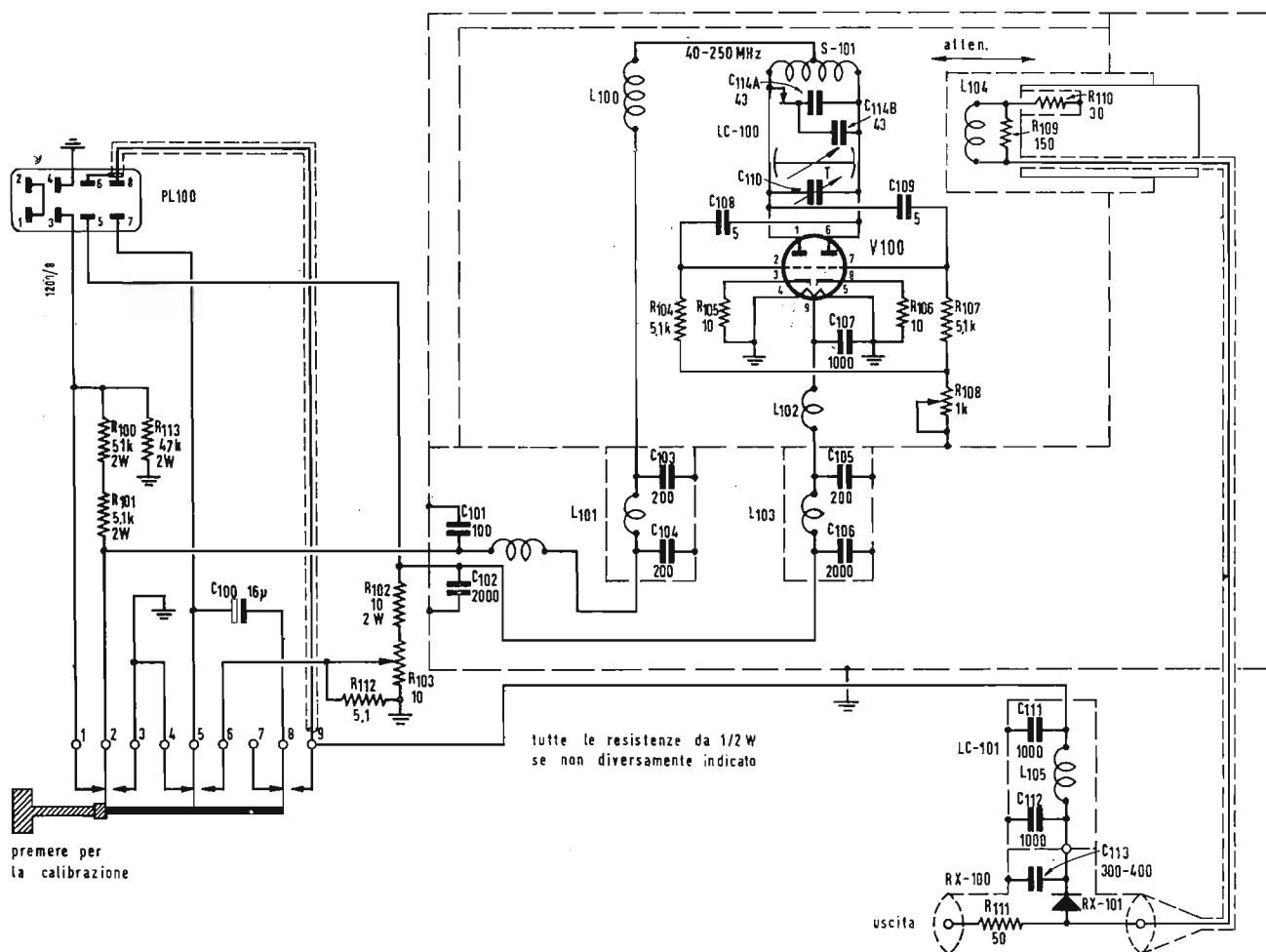



Fig. 3*b* - Schema elettrico quotato dalla parte oscillatore, attenuatore e unità di controllo del livello del segnale RF, del generatore di segnali standard 1021-AV per VHF.

1.3. - Generatore 1021 - AW per UHF.

Recentemente la G.R. ha progettato e realizzato una terza unità: il Generatore 1021 AW che copre la banda dai 900 ai 2.000 MHz. Esso impiega il tubo 5675 come oscillatore con un circuito di accordo a linea di trasmissione. Per eliminare ogni modulazione di frequenza accidentale per la modulazione si fa uso di un'onda quadra di modulazione ricavata da una sorgente esterna. Il generatore consiste di un generatore di tensioni di alimentazione del tipo 1021 PI e di una sezione a cassetto sul tipo di quella del 1021 AU così come indicato in fig. 1.

2. - IL CIRCUITO.

A frequenze così elevate come quelle generate con questi strumenti la tecnica dello « standard » cambia completamente. Il generatore si riduce ad un semplice oscillatore dal circuito di

sintonia estremamente curato quanto a fattore di merito ed a meccanica, non esiste stadio separatore amplificatore e la tensione di modulazione di ampiezza viene direttamente applicata alla placca dell'oscillatore (modulazione di placca). L'attenuatore infine è a pistone, l'unico tipo che possa efficacemente funzionare su frequenze così elevate.

Una piccola bobina viene progressivamente allontanata dal circuito di sintonia dell'oscillatore a mezzo di un tubo metallico che scorre dolcemente entro un altro tubo coassiale di diametro leggermente superiore. Naturalmente in questo modo è impossibile evitare una percentuale per quanto piccola di modulazione di frequenza.

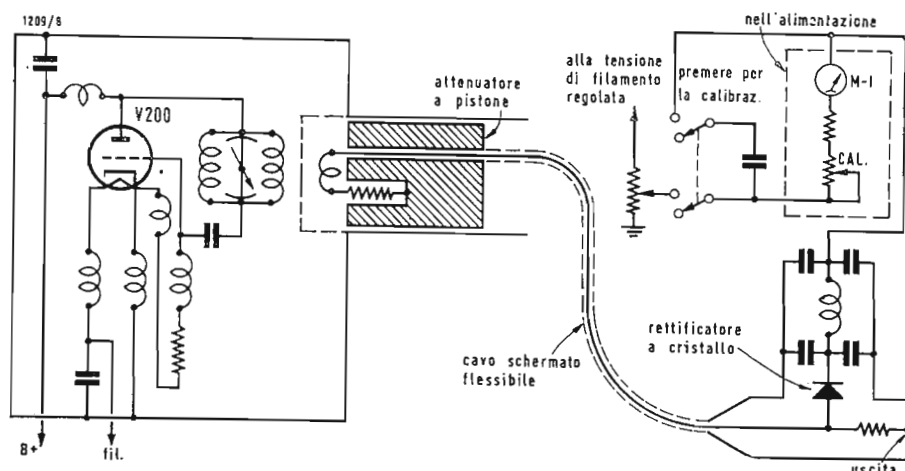



Fig. 4*a* - Schema semplificato del « cassetto » relativo al generatore della banda 250 ÷ 920 MHz.

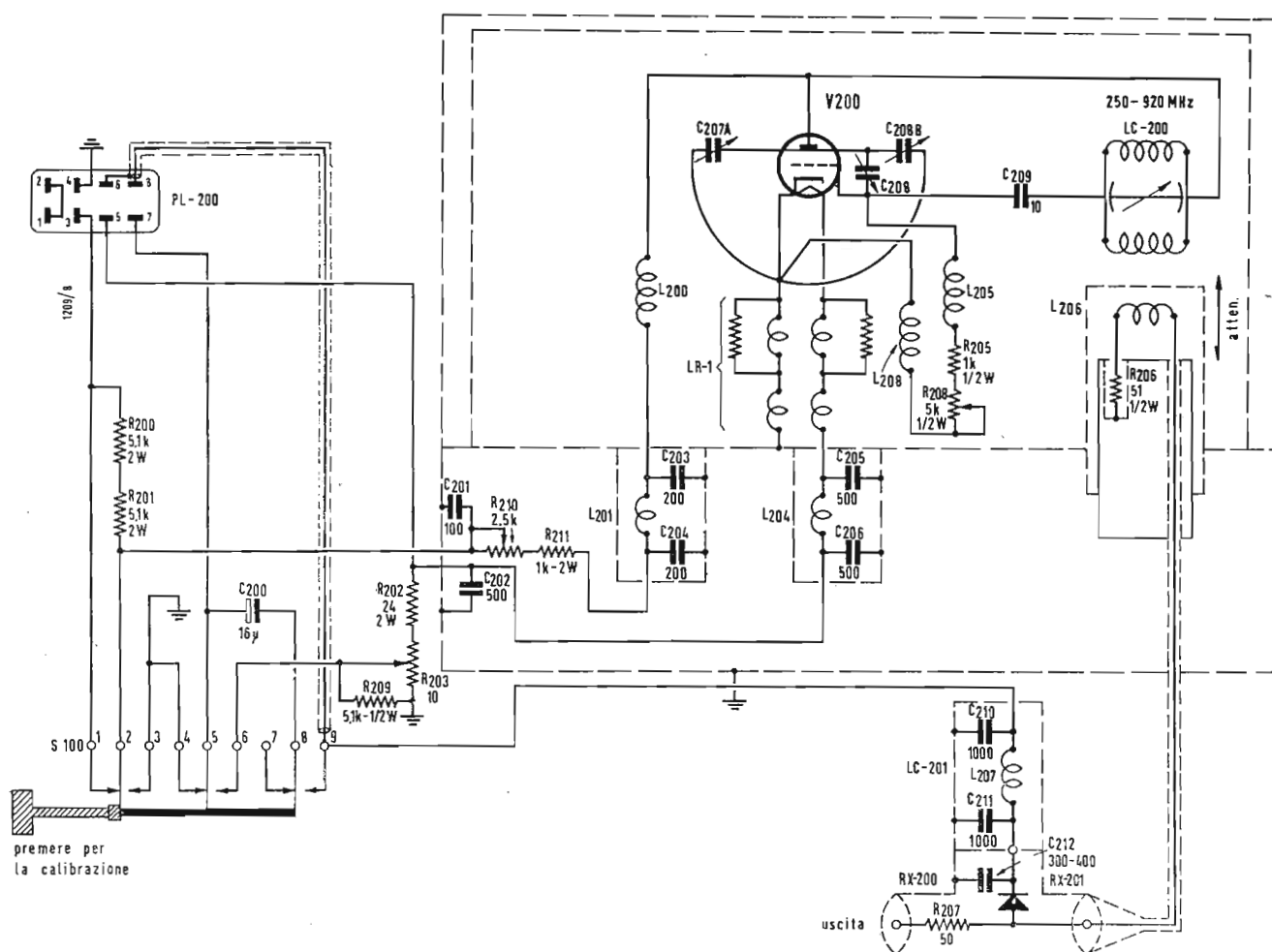
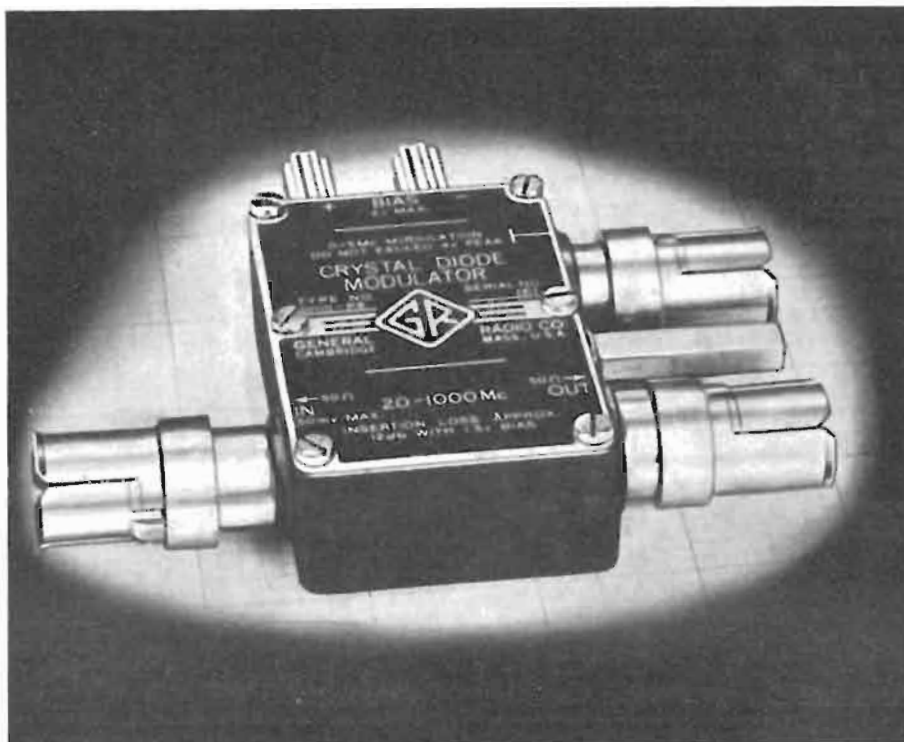



Fig. 4*b* - Schema elettrico quotato della parte oscillatore, attenuatore e unità di controllo del livello del segnale RF, del generatore di segnali standard 1021-AU per UHF.

Per realizzare una percentuale del tutto trascurabile l'unico mezzo è quello di modulare la radiofrequenza in uscita mediante un apposito modulatore a circuito passivo impiegante un circuito con diodi a cristallo.

Lo schema semplificato a blocchi di fig. 2 da un'idea del funzionamento degli stadi dello strumento. La parte funzionante in alta frequenza, che è poi inseribile a « cassetti » in duplice esecuzione VHF ed UHF, è composta come si vede da un oscillatore cui fa seguito un attenuatore ed uno strùmento per il controllo del livello del segnale a radio frequenza. Gli accessori per l'alimentazione e la modulazione che sono invece presenti in pianta stabile nella parte fissa dello strumento sono costituiti da un oscillatore a 1000 Hz e da uno stadio di modulazione di placca che seglie con adatto commutatore tra segnale di modulazione interna a 1000 Hz o esterna,

Per modulazione lineare del 50 % o per modulazione ad impulsi è consigliabile l'uso del modulatore a diodi 1000-P6 qui raffigurato.

ed alimenta la placca dell'oscillatore. Allo stadio del modulatore fa capo un circuito di rettificazione per la misura della percentuale di modulazione.
Uno strumento munito di apposito commutatore può venir inserito per la misura della radiofrequenza e della modulazione. Esaminiamo ora il circuito di fig. 3 relativo al generatore VHF 40 ÷ 250 MHz.
Lo schema in forma sia semplificata che completa si riferisce solo al « cassetto » mentre i circuiti di alimentazione e di modulazione sono rappresentati in fig. 5.
Come si vede si fa uso di un doppio triodo miniatura tipo 12AT7 montato in controfase con un circuito parzialmente a farfalla del diametro di 10 cm.
Il rotore ruota di 180 gradi per dare luogo ad una variazione di frequenza da 50 a 250 MHz. La banda addizionale da 40 a 50 MHz viene ottenuta con un commutatore che inserisce in parallelo al circuito oscillante un condensatore fisso a bassa perdita da 80 pF.
Il collegamento tra l'albero del comando di frequenza e quello della scala avviene con una demoltiplica 22 a 1 in modo che con 11 giri del verniero i 180 gradi del comando di frequenza vengono a corrispondere ai 264 gradi della scala.
Al circuito di sintonia è accoppiato tramite l'attenuatore a pistone un avvolgimento che permette il prelievo del segnale. Il pistone è posto in movimento con un sistema meccanico a cremagliera dalla manopola dell'attenuatore.
Con il pistone si muove un cavetto flessibile di tipo coassiale che porta il segnale fino al bacchettone di uscita in prossimità del quale è sistemato il circuito del diodo raddrizzatore per il controllo della portante.
Il circuito di filamento e quello anodico sono convenientemente alimentati a mezzo di circuiti di filtro contenuti in schermo a parte nell'intercapedine tra il primo ed il secondo che avvolgono tutto l'oscillatore.
Sia la tensione anodica che quella di filamento sono stabilizzate, la prima con tubi al neon e la seconda con degli elementi stabilizzati a filamento di ferro in bulbo con idrogeno. È quindi con una tensione alternata stabilizzata prelevata da un partitore disposto sul circuito del filamento che viene tarato lo strumento di misura. Allo scopo si preme il pulsante « push to calibrate » (premere per tarare) e si regola, sul pannello della parte fissa dello strumento, un comando che fa capo al rotore di un potenziometro inserito in serie al circuito dello strumento. Quando si preme il pulsante tra l'altro si collega a massa il circuito anodico dell'oscillatore. In questa maniera ci si assicura evidentemente che nessuna traccia di radio-frequenza possa falsare le misure.
Il circuito del cassetto UHF per la banda 200 ÷ 920 MHz è similare al precedente UHF per quanto riguarda il circuito di attenuazione e di taratura.
Il tubo oscillatore impiegato è un RT434 del tipo ad elettrodi piani « lighthouse » accoppiato opportunamente ad un circuito a farfalla di 6 cm circa di diametro.
Con questo circuito a farfalla si ottiene una variazione contemporanea di induttanza e capacità nello stesso senso senza che si utilizzino dei contratti striscianti che introdurrebbero perdite intollerabili.
In questo modo l'intera gamma di frequenze viene coperta con solo circa 80 gradi di rotazione del rotore. Il collegamento della manopola di comando di frequenza al rotore avviene a mezzo di una demoltiplica 50 : 1.
Occorrono così 11 giri e mezzo del rotore per realizzare 81 gradi di rotazione del comando a farfalla e 270 gradi della scala di frequenza.
Il circuito oscillante è un Colpitts in cui le condizioni del ritorno di radiofrequenza sono determinate dal rapporto delle capacità interelettrodiche. Due piccole capacità di ridotto valore tra placca a catodo, costituite da due striscie metalliche accostate alla placca, correggono il rapporto portando al giusto valore la reazione che determina l'innesco delle oscillazioni anche con tensione anodica variabile con una certa tensione anodica variabile con una certa tensione di modulazione, (50% max). Un altro piccolo condensatore variabile permette un ritocco della capacità griglia-catodo.
Il circuito di griglia per la polarizzazione automatica del tubo prevede una resistenza fissa in serie ad una variabile per il ritocco delle migliori condizioni di oscillazione. Tutti gli elementi del tubo oscillatore, filamenti, catodo griglia e placca, sono alimentati attraverso impedenze di blocco contenute in un primo schermo che racchiude la sezione oscillatrice.

Un secondo involucro metallico di forma cilindrica scherma ulteriormente il complesso e separa dal circuito due circuiti di filtro per la radiofrequenza costituiti da due filtri passa basso per l'alimentazione, anodica e per i filamenti. Nonostante una modulazione di placca che può arrivare fino al 50% (un indice di modulazione più elevato comprometterebbe evidentemente la continuità delle oscillazioni con le conseguenze che è facile immaginare) la modulazione di frequenza accidentale che si può verificare in questi oscillatori è veramente molto ridotta (da 100 a 1000 parti per milione per la frequenza più elevata) merito questo senza dubbio della particolare cura con cui sono stati realizzati i circuiti di placca e oltre a questi le condizioni

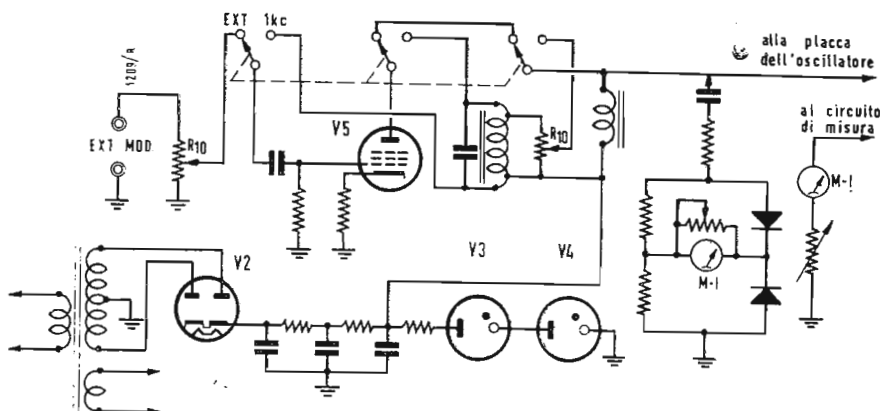



Fig. 5*a* Schema semplificato del complesso di alimentazione 1021-PI.

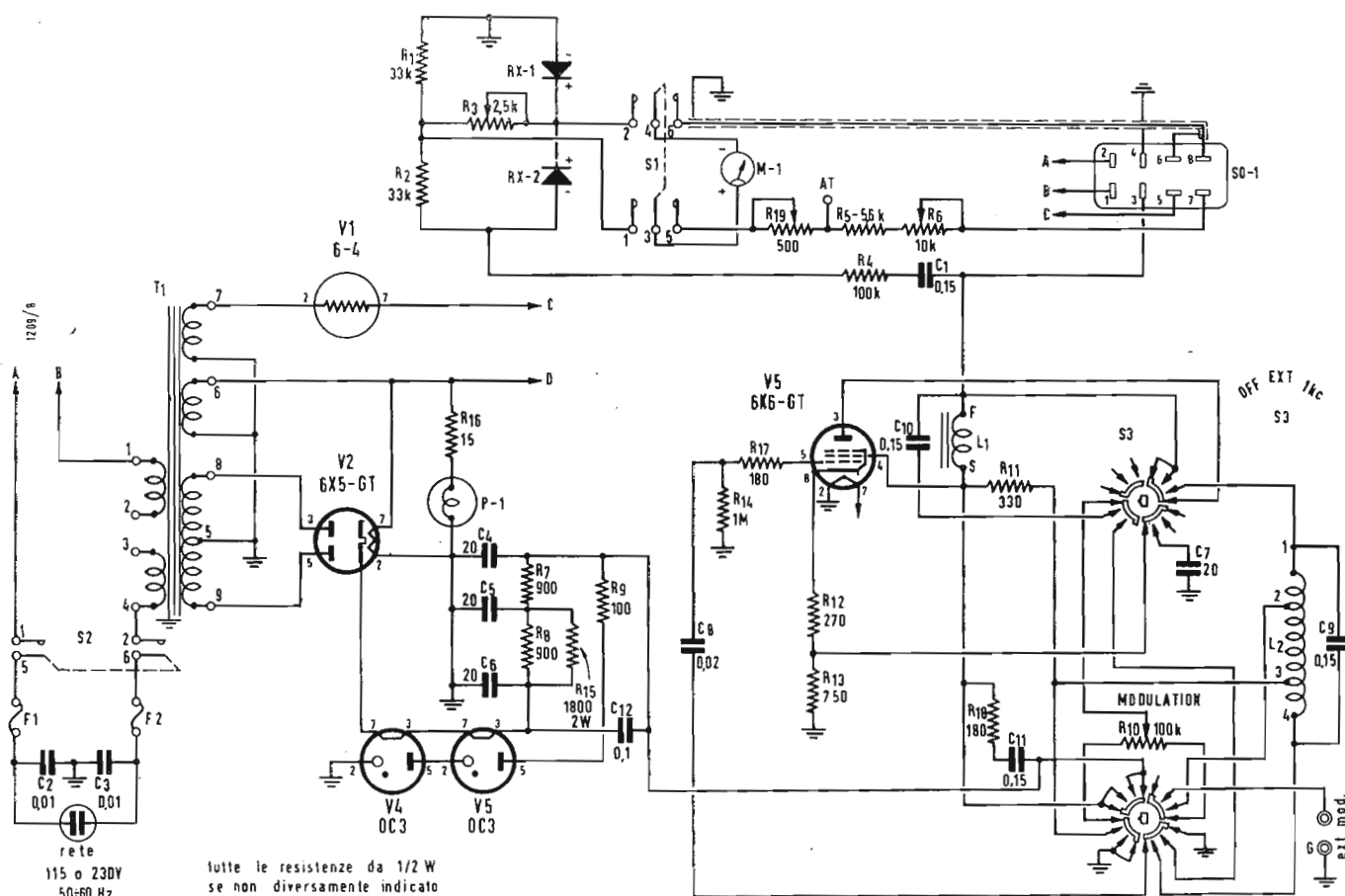



Fig. 5*b* - Schema elettrico quotato del complesso di alimentazione, comune ai due generatori di segnali standard 1021-AV e 1021-AU.

di carico vale a dire gli accoppiamenti agli attenuatori.

L'alimentazione è realizzata (vedi fig. 5) con un trasformatore alimentabile a piacere con 110 ÷ 220 V munito di fusibili e di doppio interruttore di rete in entrata.

Questo trasformatore alimenta con un doppio avvolgimento di AT una 6X5 il cui filamento viene riscaldato con un avvolgimento di bassa tensione che alimenta pure la valvola modulatrice 6K6 e la lampadina spia.

Un secondo avvolgimento è invece destinato ai tubi oscillatori. Esso prevede in serie un tubo al ferro idrogeno per la stabilizzazione della corrente di accensione.

Dalla 6X5 parte un filtro RC per il residuo alternato costituito da due resistenze da 900 ohm e da 3 condensatori elettrolitici da 20 μF.

Questo circuto alimenta due tubi stabilizzatori a gas collegati in serie.

Lo schema semplificato di fig. 5 indica il funzionamento dello stadio oscillatore modulatore di bassa fre-

quenza. Si tratta di una 6K6 che può funzionare sia come amplificatrice di bassa frequenza per la modulatrice esterna sia come oscillatrice a 1000 Hz.

L'alimentazione dell'oscillatrice avviene attraverso una impedenza di bassa frequenza al lato caldo della quale viene applicato il segnale modulante. Si tratta evidentemente di di una modulazione di placca tipo Heising.

Nel caso di modulazione esterna l'impedenza di bassa frequenza alimenta anche la placca dell'amplificatrice mentre con la commutazione prevista per la modulazione interna al lato caldo dell'impedenza di placca viene applicata parte della tensione a bassa frequenza a 1000 Hz generata dall'oscillatore.

Per il controllo della modulazione sia in un caso che nell'altro si fa uso dello stesso potenziometro da 100 kohm, opportunamente commutato, per regolare l'indice di modulazione.

La percentuale viene letta direttamente sullo stesso strumento che viene impiegato per leggere il livello della radiofrequenza.

La commutazione dall'uno all'altro servizio viene realizzata a mezzo di un deviatore a due vie due posizioni.

Lo strumento, dal circuito che abbiamo già visto con gli schemi degli oscillatori, e cioè sia di calibrazione che di misura viene, commutato nella diagonale di un ponte costituito da due raddrizzatori e da due resistenze Un potenziometro inserito in parallelo allo strumento viene impiegato per tarare il fondo scala.

L'accoppiamento tra il circuito di bassa frequenza ed il ponte di misura viene realizzato con un condensatore da 0,15 μF. Il circuito a ponte infatti presenta il vantaggio di non richiedere la chiusura in c.c. del circuito di misura attraverso il generatore a c.a.

Per qualsiasi ulteriore schiarimento che possa interessare i lettori siamo a loro disposizione tramite la redazione della rivista. *A.*

Nuovo generatore RF a bassa distorsione d'uscita*

* Il generatore di segnali modello 606A, è costruito dalla Hewlett Packard, di cui è agente generale per l'Italia la Ditta dott. ing. Mario Vianello, Milano.

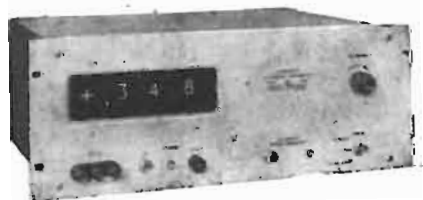
La Hewlett-Packard Co. presenta un nuovo modello di generatore RF per le frequenze tra 50 kHz e 65 MHz. Lo strumento è particolarmente utile per pilotare ponti di misura, antenne e filtri, per misurare guadagni, selettività e reiezione delle frequenze immagine di ricevitori e amplificatori FI.

La tensione di uscita è costante entro ± 1 dB su tutta la banda di frequenza ed è regolabile con continuità da + 20 dBm (3 V efficaci) a — 110 dBm (0,1 μV efficaci).

La costanza dell'impedenza di uscita del generatore modello 606A assicura una notevole precisione delle misure.

Il nuovo generatore può essere modulato da un'onda sinusoidale o da forme d'onda complesse tra la continua e 20 kHz. Uno strumento indica la percentuale di modulazione. La distorsione di uscita è estremamente bassa grazie a un circuito di controreazione.

Allo scopo di assicurare la massima precisione della tartura della scala di frequenza, il generatore è munito di un calibratore interno a quarzo che fornisce punto di taratura ogni 100 kHz e ogni megahertz con incertezza inferiore allo 0,01 %. *A.*

Voltmetro elettronico per c.c. a presentazione numerica*

* Il Voltmetro modello 405A è costruito dalla Hewlett Packard, di cui è agente generale per l'Italia la Ditta dott. ing. Mario Vianello, Milano.

Un nuovo voltmetro per c.c. a presentazione numerica che consente letture completamente automatiche è stato recentemente posto in commercio dalla Hewlett-Packard Co. Lo strumento consente letture di tensioni positive e negative tra 100 mV e 999 V con selezione automatica della portata e della polarità. La presentazione numerica di tre cifre significative, la indicazione automatica della virgola prima della parte decimale, riducono l'affaticamento dell'operatore e la possibilità di errori. Lo strumento, tipo 405AR, consente incertezze di lettura del ± ± 0,2%. Tra le altre caratteristiche: una uscita per registratore digitale.

L'impedenza d'ingresso del nuovo voltmetro è di 11 MΩ in tutte le portate.

La velocità di lettura è variabile tra una lettura ogni 5 secondi e 5 letture per secondo. Può anche essere comandata da un impulso esterno positivo di 20 V. *A.*

dott. ing. Guido Clerici

Sviluppi dell'accumulatore alcalino stagno*

La produzione di accumulatori al cadmio-nichel ha avuto interessanti sviluppi, per cui ora sono disponibili elementi di forte capacità: si giunge ai 23Ah con energie specifiche di 21Wh/kg oppure di circa 50Wh/dm³.

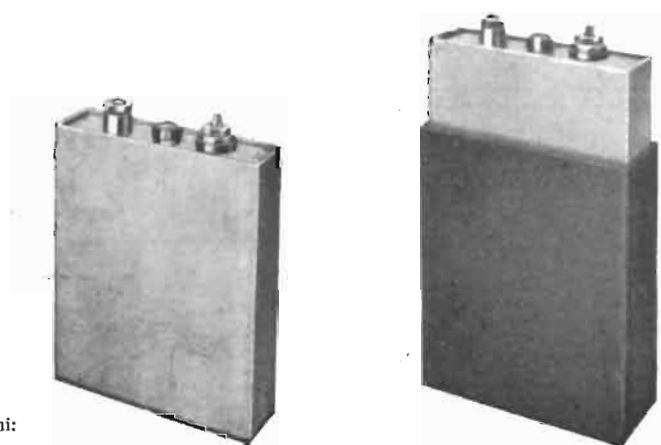



Fig. 1 - Elementi di accumulatori alcalini stagni: tipi prismatici.

A POCHI ANNI dall'introduzione sul mercato, gli accumulatori alcalini stagni hanno trovato diverse interessanti applicazioni e sono largamente usati (specialmente in Germania, paese d'origine) per un'alimentazione economica di apparati portatili. La assenza di manutenzione (tali elementi, vengono impropriamente chiamati anche «accumulatori a secco»), la facilità di ricarica e la durata, hanno ispirato la immaginazione di progettisti: ne sono nate applicazioni a piccoli motori per giradischi, rasoi elettrici, e perfino piccoli aspirapolvere « senza fili ».

Il problema della lampadina tascabile ricaricabile ha trovato una pulita soluzione nell'impiego di un circuito che comprende due elementi di accumulatori in serie, un rettificatore, un condensatore a carta di cui si utilizza la reattanza per assorbire direttamente la tensione della rete (oltre a piccoli resistori di protezione).

Su queste colonne («l'antenna» settembre 1956, 9) è stato descritto il principio di funzionamento di questi elementi di accumulatori al cadmio-nichel, a tenuta di liquido e di gas. Richiamiamo brevemente tali principi: Negli accumulatori di normale costruzione, verso la fine della carica si verifica una scissione dell'acqua costituente l'elettrolito. Ciò comporta necessità di ripristino di tale componente e di sfogo dei gas che si formano. Negli accumulatori al cadmio-nichel, una costruzione particolare degli elettrodi, consente di far assorbire dalla materia attiva negativa (idrossido di Cadmio) l'ossigeno sviluppantesi all'elettrodo positivo. Il gas si ricombina formando acqua.

Sul negativo non vengono raggiunte le condizioni di sviluppo di idrogeno. Non si ha quindi consumo di acqua, nè apprezzabile sovrapressione, se un elemento è a tenuta.

La produzione più diffusa di tale tipo di accumulatore è dovuta alla DEAC (Deutsche Edison Akkumulatoren Fabrik) di Francoforte.

Tale produzione ha avuto interessanti sviluppi grazie al favore incontrato, come si disse, specialmente sul mercato del Centro Europa. Sono ora disponibili elementi di forte capacità. Si giunge a 23 amperora (al regime di

* Gli accumulatori stagnì alcalini descritti in questo panorama sono di costruzione della Deutsche Edison-Akkumulatoren Co. G.m.b.H., rappresentata in Italia dalla Ditta Trafilerie e Laminatoi di Metalli S.p.A., Milano.

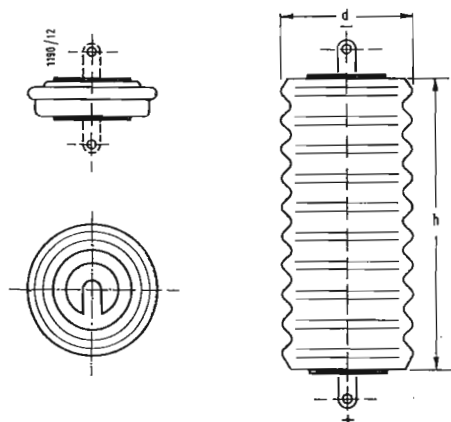



Fig. 2 - Elementi alcalini stagni: tipi a bottone. Si possono riunire in serie mediante una disposizione a colonna indicata nella figura.

scarica in 10 ore) mentre nelle prime serie industriali, il massimo era rappresentato da elementi da 7 amperora. (Fig. 1)

L'energia specifica, riferita al peso, si aggira sui 21 Wh/kg, riferita al volume è di circa 50 Wh/dm³, valori non lontani da quelli dell'accumulatore al piombo per elementi di capacità dello stesso ordine di grandezza. Sono costruite due serie di elementi: la serie « D » di celle « prismatiche » di capacità da 2 Ah a 23 Ah; la serie « DK » di « celle a bottone » di capacità da 50 a 450 milliamperora.

Vengono inoltre costruite batterie da 5 a 10 elementi a « bottoni, (fig. 2) che costituiscono generatori di facile montaggio.

Una batteria da 6 V (5 elementi in un'unica custodia di polistirolo delle seguenti dimensioni: 98 × 32,5 × 92 altezza) può fornire 0,15 A per 10 ore (capacità di 1,5 Ah); il peso è di 790 grammi.

Riportiamo qui, oltre ai nuovi dati di produzione, una interessante serie di diagrammi che caratterizza in modo completo il funzionamento di questi accumulatori.

Tali diagrammi, tracciati in forma aspecifica (cioè in funzione di percentuali o multipli della capacità nominale (simbolo: C_{10}), è valutata al regime di scarica delle 10 ore) presentano, in alcuni casi, differenze secondo siano riferiti a elementi prismatici od ai piccoli elementi a bottone.

1. - DIAGRAMMI DI CARICA.

Nelle fig. 3 e 4 è indicata la tensione assunta dall'elemento in carica, in funzione della quantità di elettricità somministrata (indicata in ascisse come percentuale della capacità nominale in 10 ore). Si parte da elemento scaricato normalmente fino a 1,1 volt. Poichè tale tensione varia anche col regime di carica, sono indicate 3 curve corrispondenti a 1/3 I_{10}, 1/2 I_{10} e I_{10}. (Dove I_{10} è la corrente al regime di scarica in 10 ore).

Esempio: un elemento da 6 Ah in 10

DEAC - Tipo		D 2	D 3,5	D 4,5	D 6	D 7,5	D 11	D 15	D 19	D 23
Capacità in 10 ore	ca Ah	2	3,5	4,5	6	7,5	11	15	19	23
Regime di scarica in 10 ore	ca A	0,20	0,35	0,45	0,60	0,75	1,10	1,50	1,90	2,30
Tensione media di scarica (10 ore) .	ca V	1,22								
Tensione finale di scarica (10 ore) .	ca V	1,10								
Corrente di carica (14 ore)	ca A	0,20	0,35	0,45	0,60	0,75	1,10	1,50	1,90	2,30
Tensione di carica	ca V	da 1,35 a 1,50								
Tensione di carica continuativa . .	ca V	da ,315 a 1,45								
Peso	ca g	170	260	350	430	500	790	990	1390	1190
Dimensioni in mm	Lunghezza	34,5		43,5			27	35	43	51
	Larghezza			50,5			91			
	Altezza	61	86	80	94	108	125			
Temperatura ammissibile	Carica	da 0 + 45								
	Scarica	da — 20 a + 45								
	Magazzino	da — 40 a + 60								

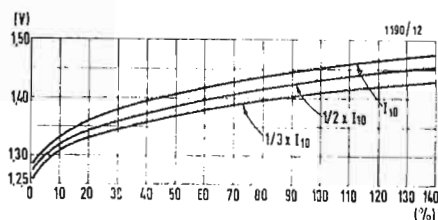



Fig. 3 - Tensione di carica di un elemento (scaricato precedentemente sino a 1,10 V) in funzione della quantità di elettricità somministrata (% della capacità alla scarica in 10 ore).
Es. Carica di un elemento D6 (6 Ah)

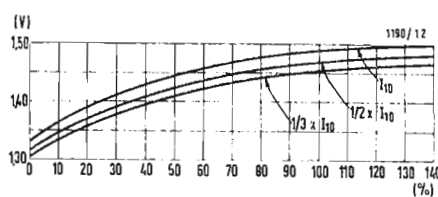



Fig. 4 - Tensione di carica di un elemento a « bottone » (scaricato precedentemente sino a 1,10 V) in funzione della quantità di elettricità somministrata (% della capacità alla scarica in 10 ore).

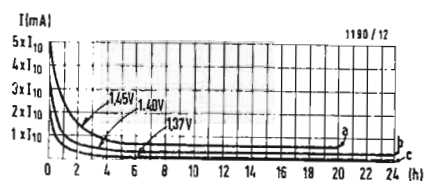



Fig. 5 - Corrente di carica a tensione costante, di un elemento precedentemente scaricato a 1,10 V).
Es. Carica a 1,45 V di un elemento D6 (6 Ah in 10 ore).

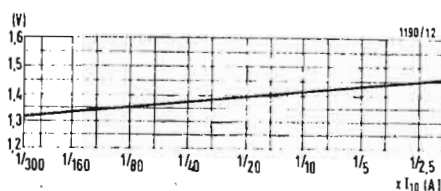



Fig. 6 - Tensione assunta da un elemento già carico, per una carica prolungata.
Es. Un elemento D6 (6 Ah in 10 ore) carico, viene ulteriormente caricato con 1/30 I_{10} = 0,02 A. La tensione raggiunge 1,30 V.

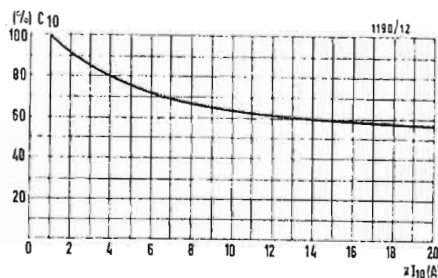



Fig. 7 - Variazione delle capacità in funzione del regime di scarica.
Es. Scarica di un'elemento D6 (6 Ah in 10 ore) con intensità 4 × I_{10} = 4 × 0,6 = 2,4 A. La capacità si riduce all'80 % (4,8 Ah in 2 ore).

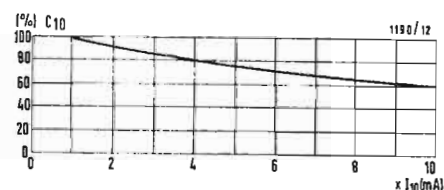



Fig. 8 - Variazione della capacità in funzione del regime di scarica per elementi a bottone.
Es. Scarica di un elemento 150 DK (150 mAh in 10 ore) con I = 4 × I_{10} = 60 mA. La capacità si riduce all'81 % (122 mAh in 2 ore circa).

DEAC - Tipo		50 DK	60 DK	100 DK	150 DK	225 DK	450 DK
Capacità in 10 ore	ca mAh	50	60	100	150	225	450
Regime di scarica in 10 ore	ca mA	5	6	10	15	22	45
Tensione media di scarica (10 ore) .	ca V	1,22					
Tensione finale di scarica (10 ore) .	ca V	1,10					
Corrente di carica (14 ore)	ca mA	5	6	10	15	22	45
Tensione di carica	ca V	da 1,35 a 1,50					
Tensione di carica continuativa . .	ca V	da 1,35 a 1,45					
Peso	ca. g	3,5	3,8	9	11	12,5	33
Dimensioni in mm	Diametro	15,5		25		43	
	Altezza	6	6,1	5,9	6,4	8,7	7,3
Temperatura ammissibile	Carica	da 0 a + 45					
	Scarica	da − 20 a + 45					
	Magazzino	da − 40 a + 60					

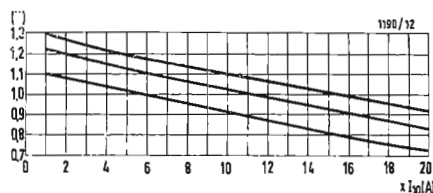



Fig. 9 - Tensioni iniziali, medie e finali in funzione del regime di scarica.
Es. Tenendo D6 (6 Ah in 10 ore) scaricato a 2 × × I_{10} = 1,2 A. Tensione iniziale 1,27 V; tensione media 1,19; tensione finale 1,08.

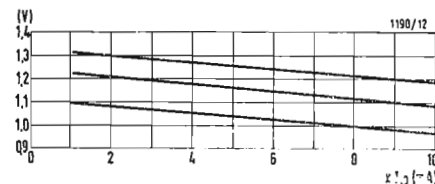



Fig. 10 - Regime di scarica, per elementi a bottone.
Es. Elemento a bottone 225 DK scaricato a 4 × × I_{10} = 90 mA, Tensione iniziale 1,27 V, tensione media 1,18 V, tensione finale 1,08 V.

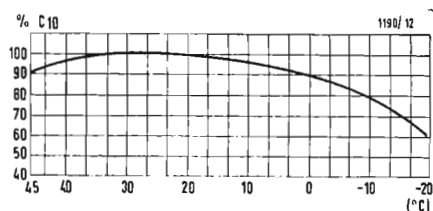



Fig. 11 - Capacità in funzione della temperatura.
Es. Un elemento che a 25° fornisce 6 Ah in 10 ore, a 0° darà solo il 90% cioè 5,4 Ah in 10 ore.

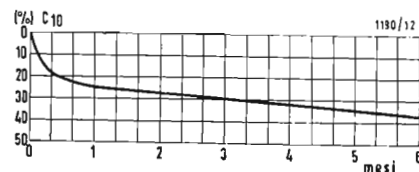



Fig. 12 - Autoscarica in funzione del tempo. La capacità persa per autoscarica è indicata in percento della capacità nominale.

ore avrà una corrente nominale di scarica di 0,6 A.
Nella fig. 5 è indicato l'andamento nel tempo della corrente di carica per un particolare tipo di carica: la « carica continuativa a tensione costante » assai usata per il suo carattere di autoregolazione. (La corrente decresce al crescere della tensione dell'elemento in carica).

Basta cioè applicare ai morsetti dell'accumulatore DEAC una tensione costante il cui valore sia compreso tra 1,35 V e 1,45 V.

Nel diagramma sono indicate 3 curve che si riferiscono a 3 diverse tensioni di carica. Le correnti assorbite sono indicate come multipli della corrente (I_{10}) nominale di scarica in 10 ore. Si osserva come, dopo una decina di ore a carica completa, si giunga a intensità assorbite pressoche costanti. Tali correnti, benchè non più utilizzate ai fini della carica, non sono però dannose all'accumulatore.

Nella fig. 6 è indicata la tensione assunta da un elemento già carico nel caso che la carica venga prolungata. L'intensità di tale carica è segnata in ascisse come frazione della corrente I_{10}. Tali indicazioni sono utili per un progetto di alimentatore a tensione costante per ricarica continua della batteria (in tal caso questa serve come generatore d'emergenza).

La corrente di 1/300 I_{10} (che corrisponde a una tensione di 1,33 V può coprire le sole perdite per autoscarica, mentre la corrente 1/2,5 = 0,4 I_{10} che corrisponde a 1,45 V) può sopperire ad un prelievo giornaliero pari alla intera capacità nominale della batteria. Occorre ricordare che le tensioni di carica sono notevolmente influenzate dalla temperatura.
I diagrammi sono riferiti ad una temperatura ambiente di 20 °C.

2. - DIAGRAMMI DI SCARICA.

Nelle fig. 7 e 8 sono indicate le variazioni della capacità (espressa come percentuale della C_{10}, capacità nominale al regime di 10 ore) in funzione del regime di scarica (espressa come multiple di I_{10}).
Ad un regime di scarica di 10 I_{10} la capacità si riduce al 60% circa del valore di C_{10}.
Le tensioni iniziali, medie e finali, a diversi regimi di scarica sono indicate nelle fig. 9 e 10 nelle quali in ordinata viene espresso il regime di scarica, come multiplo della corrente di scarica I_{10} (corrispondente alla capacità in 10 ore).
Le tensioni iniziali sono quelle rilevate dopo un prelievo del 10% di capacità.
La capacità in funzione della temperatura (come percentuale di quella in 10 ore) viene indicata nella fig. 11. Si vede come esista un « optimum » di temperatura intorno ai 25° ÷ 30° C. Alle basse temperature, la capacità decresce rapidamente (a —20 °C, la capacità in 10 ore è ridotta al 60% circa).
La perdita di carica a circuito aperto è apprezzabile. A 20 °C, come si può rilevare dal diagramma di figura 12, la perdita di capacità dopo 1 mese si aggira sul 25% poi decresce assai più lentamente: per arrivare al 50% impiega 6 mesi circa. *A*

Ancora un nuovo autotrasformatore Variac: il W20 *

* I variac della serie W20 sono costruiti dalla General Radio Co., rappresentata in Italia dalla Ditta Ing. S. e Dr. Guido Belotti, Milano.

IL PROGETTO e la realizzazione dei Variac sono il risultato di programmi a lungo termine, frequentemente revisionati, lo scopo dei quali è quello di fornire il miglior possibile autotrasformatore, continuamente regolabile, tenendo conto del suo prezzo. Escludendo miglioramenti radicali nel materiale del nucleo che possa essere economicamente giustificabile o nel filo usando superconduttori che possano essere a prezzi di concorrenza, i Variac si avcinano di molto ai criteri ottimi di concezione e realizzazione.

Le caratteristiche del Variac Modello W, già provate nei tipi W2, W5 e W50, sono state incorporate nei Variac della serie W20. Queste caratteristiche rendono i Variac Modello W più robusti, più versatili e più durevoli dei loro predecessori.
Si troverà che in essi parti metalliche lavorate sono state sostituite da parti di fusione con miglioramento delle proprietà meccaniche. Il trasferimento del calore fra l'avvolgimento e la base, spazzole e radiatore è stato migliorato.
I modelli a cuscinetti a sfere per i modelli a comando a motore ed altre applicazioni, che li richiedono, sono di stock, cioè di consegna pronta. Nella nuova serie sono inclusi i modelli completamente racchiusi nella custodia ed i modelli portatili.
Tutti i modelli W20 hanno la superficie di contatto in *Duratrak*, ideata dalla General Radio, che minimizza l'usura sul cammino della spazzola in condizioni d'ambiente o di carico avverse ed assicura all'apparecchio una lunga vita senza inconvenienti.
I due modelli senza custodia, tipo W20 per funzionamento a 115 V ed il tipo W20H per funzionamento a 230V sono normalmente usati per montaggio dietro pannello o entro apparecchiature, ma possono anche essere usati su banco o su tavola.

I modelli W20W, W20HM con custodia in lamiera verniciata in grigio, sono provvisti di attachi speciali per cavi con protezione o armati.
I modelli portatili W20MT3 e W201-MT3 includono, oltre alla custodia, un interruttore di sovraccarico che funziona sia per eccessiva corrente sia per prolungata e troppo alta temperatura di funzionamento. Un cordone robusto di alimentazione a 3 conduttori con relativa spina, è collegato permanentemente all'apparecchio.
Tutti i Variac Modello W20 possono essere forniti montati su cuscinetti a sfere. (*index*)

Presentato dalla General Co. un televisore a transistori

La General Electric ha presentato a New York il modello del suo primo televisore a transistori.
Comprende 22 transistori, impiega un tubo di 8 pollici, pesa 5 kg e consuma 7 W e mezzo.
É equipaggiato con pile ricaricabili della durata di 3 1/4 ore.
Sarà messo in vendita non prima della fine del 1961, dato il costo proibitivo dei transistori impiegati per la sua realizzazione. (*u. p.*)

Microlampada tutto vetro per flash a batteria

La General Eletric Company ha annunciato che è imminente la produzione di un nuovo tipo di lampadalampo di dimensioni ridottissime per la fotografia.
La nuova lampada, lunga appena 28 millimetri, è denominata « tuttovetro » (all glass). Ne sarà anche prodotto un tipo con colorazione azzurra per pellicole a colori per luce diurna.
Un portavoce della General Electric ha precisato che l'impiego della lampada agevolerà l'introduzione sul mercato di nuovi tipi di flash a batteria, di dimensioni tali da poter essere agevolmente infilati in un taschino. Un riflettore progettato per la lampada dalla stessa compagnia misura appena 50 mm di diametro.
Si ritiene che la microlampada consentirà la generalizzazione dell'impiego del flash sulle macchine più economiche, cioè quelle a cassetta e fuoco fisso. (*u. s.*)

I. L. B.

Come lavora il Poliscopio R & S*

Nella esecuzione della messa a punto, taratura e allineamento di molti circuiti è conveniente ricorrere al metodo oscilloscopico, ciò che consente un notevole risparmio di tempo. Presentando questa nuova versione del Poliscopio, la Rohde & Schwarz intende riunire in un unico pratico complesso di misura i diversi strumenti (generatore vobbulato, generatore di marche di riferimento e oscillografo) spinti fino alle massime prestazioni, oggi richieste.

Il funzionamento è veramente semplice. Dispositivi noti — un generatore vobbulato, una parte ricevente e una di indicazione — sviluppati sistematicamente e ulteriormente dalla Rohde & Schwarz fino alle massime prestazioni, adattati allo stato attuale della tecnica e riuniti in un unico pratico strumento di misura, costituiscono questo nuovo complesso.

1. - COSI' LAVORA IL POLISCOPIO.

Nella parte trasmittente un oscillatore vobbulato sincrono con la rete, genera la tensione di misura, slittante nella sua frequenza, per l'oggetto in prova. Il baricentro (frequenza centrale) della banda di frequenza spazzolata si può regolare in 5 campi complessivi da 0,5 a 400 MHz, e la sua larghezza (deviazione) si può regolare con continuità fra ± 0,2 e ± 50 MHz intorno al baricentro.

La resistenza interna viene regolata automaticamente sullo zero. Un partitore di tensione inserito dopo ed avente una resistenza interna di 60 Ω permette la utilissima misura della tensione di uscita portata allo strumento in misura, la cui f.e.m. può venir variata in sette stadi da 10 dB fra 1 mV e 1 V e in aggiunta può venir abbassata di altri 3 dB con la pressione di un tasto. Due parti riceventi di ugual tipo con amplificazione regolabile, commutabili con sincronismo rete, forniscono le tensioni che interessano all'entrata, all'interno o all'uscita dell'apparato in prova e le conducono alla parte di indicazione — un cinescopio — sul cui schermo ad ampia superficie quale risultato di misura viene segnata la loro risposta di frequenza su un asse di frequenza orizzontale.

* Il Poliscopio tipo SWOB BN 4244 è costruito dalla Rohde & Schwarz di Monaco di Baviera, rappresentata in Italia dalla Ditta Ing. O. Roje, Milano.

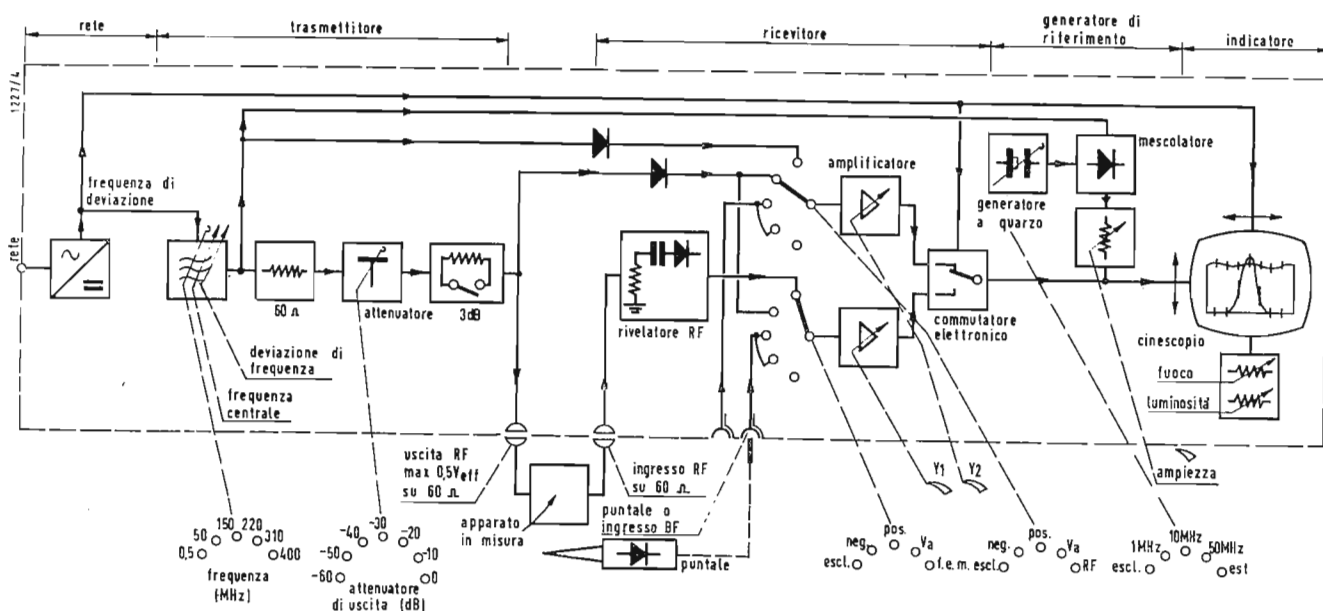



Fig. 1 - Il poliscopio è costituito da un alimentatore, un trasmettitore la cui frequenza può essere variata ciclicamente attorno ad un valore centrale, un ricevitore con rivelatore incorporato e due amplificatori identici, un generatore di riferimento, un indicatore con cinescopio a deviazione magnetica.

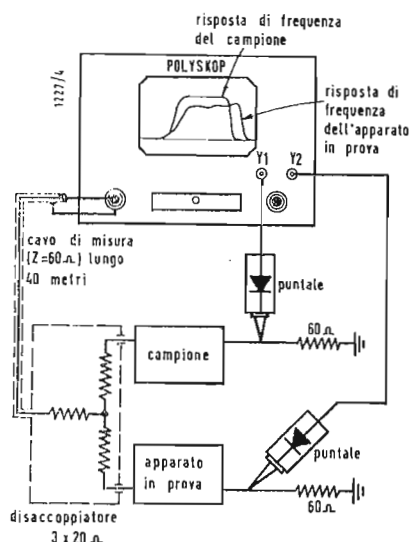



Fig. 2 - Tra le misure che il Poliscopio consente è quella della taratura di un apparato per confronto diretto con un campione. Lo schema a blocchi indica chiaramente la disposizione del banco di misura.

indicazione della tensione di uscita del trasmettitore
POLISKOP
1227/4
indicazione della curva di risposta del filtro
cavo di misura (Z=60 Ω) lungo 40 metri
filtro

Fig. 3 - Il Poliscopio consente anche precise misure su filtri a circuiti multipli e permette il corretto adattamento di accoppiatori, resistenze di carico, antenne, ecc.

Marche di frequenza di cadenza commutabile, controllate a quarzo, forniscono la suddivisione della scala di frequenza la cui estensione completa corrisponde in ogni caso alla deviazione regolata sul trasmettitore. La taratura della scala verticale, su una sagoma trasparente scambiabile e suddivisa linearmente può venir regolata tramite un partitore di tensione. Questo procedimento di misura relativo i cui errori stanno al disotto di 0,5 dB, dà buona prova con qualsiasi tensione, è indipendente dalla caratteristica di qualsiasi raddrizzatore che possa essere eventualmente contenuto nell'apparato in misura e dà anche la possibilità di riconoscere subito i sovrapilotaggi.
Onde rispettare la molteplicità di impiego le parti riceventi sono inseribili a scelta su un'entrata coassiale a 60 Ω con raddrizzatore incorporato oppure su una testina di misura con raddrizzatore a bassa capacità. Gli apparati in misura che hanno una propria demodulazione, vengono collegati ad entrate BF particolari. C'è inoltre la possibilità di rappresentare direttamente l'andamento della f.e.m. del generatore oppure quello della tensione d'uscita.

2. - SUO IMPIEGO.

Il Poliscopio è adatto per la ricerca su quadripoli qualsiasi con attenuazione positiva e negativa come pure su dipoli passivi. Il procedimento di misura innanzi tutto riproduce in via di massima la risposta di frequenza di tensioni. Esso fornisce, a seconda del punto dell'apparato sotto misura dal quale vengono prelevate le tensioni, una misura diretta oppure una informazione visiva di caratteristiche molto interessanti, come attenuazione, amplificazione, linearità, adattamento e simili. In seguito all'indicazione immediata lo strumento è un mezzo ausiliario ideale per la prova e il dimensionamento ottimo di elementi di circuito in lavori di messa a punto.

3. - PARTICOLARI VANTAGGI DEL POLISCOPIO.

3.0.1. - Campo di frequenza straordinariamente ampio 0,5 ... 400 MHz.

Rende accessibile l'intera gamma della tecnica radio e video fino alle onde metriche.

3.0.2. - Deviazione regolabile in ampi limiti 0.2 ... 50 MHz.

Rende possibile misure buone in larghe come in strette bande di frequenza.

3.0.3. - Precisione notevole.

Si basa in parte sull'accurato dimensionamento, in parte sul modo di lavorare rapido e quindi insensibile alle variazioni nel tempo.

3.0.4. - Esecuzione quale strumento a due canali.

Che consente da una parte il controllo contemporaneo di due grandezze dipendenti l'una dall'altra (ad es. attenuazioni e tensioni di entrata), dall'altra parte la messa a punto diretta per confronto con un campione.

4. - ALCUNE CARATTERISTICHE DEI CAMPI DI MISURA.

4.0.1. - Circuito oscillante singolo.

Il Poliscopio indica direttamente la curva di risonanza. Tramite le marche di frequenza viene misurata la frequenza di risonanza, con l'aiuto della sonda 3 dB la larghezza di banda.

4.0.2. - Filtro di banda.

Determinazione della larghezza di banda e della ripidezza dei fianchi dall'andamento dell'attenuazione rappresentato dal Poliscopio; facile messa a punto dell'accoppiamento giusto. Rapida visione della selezione passando a grosse deviazioni. Osservazione contemporanea della tensione d'entrata e d'uscita.

4.0.3. - Filtro a circuiti multipli.

La misura o la messa a punto di filtri a circuiti multipli richiede con la misura per punti un'enorme perdita di tempo, in particolare perchè le variazioni delle caratteristiche di trasferimento hanno sempre anche un'influenza sulla resistenza di ingresso. Con il Poliscopio si possono afferrare contemporaneamente ambedue le grandezze, l'ultima nel modo migliore osservando le oscillazioni di tensione che si hanno su un cavo di ugual impedenza caratteristica preinserito.

4.0.4. - Limitatori.

L'efficacia dei limitatori si può provare nel modo più semplice con il Poliscopio tramite variazione del livello del generatore o con la modulazione d'ampiezza della tensione del generatore.

4.0.5. - Discriminatori.

Le curve caratteristiche dei discriminatori vengono riprodotte esattamente anche quando sono simmetriche rispetto allo zero.

4.0.6. - Amplificatore AF.

La rappresentazione dell'andamento della tensione dopo ogni valvola, sulle griglie schermo e su punti simili dà una rapida spiegazione su errori di circuito o indicazioni per un migliore dimensionamento. In questo caso le testine a bassa capacità e ad alta sensibilità sono particolarmente utili.

4.0.7. - Amplificatore video.

La semplice commutazione su una deviazione di frequenza maggiore estende con il Poliscopio la ricerca su amplificatori video a campi di frequenza, che altrimenti non potrebbero più venir os-

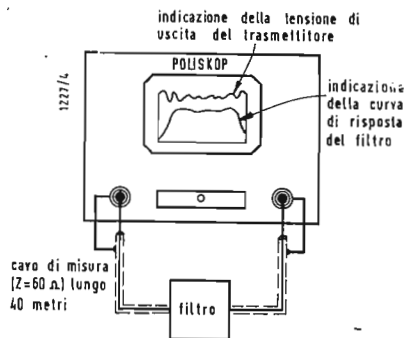
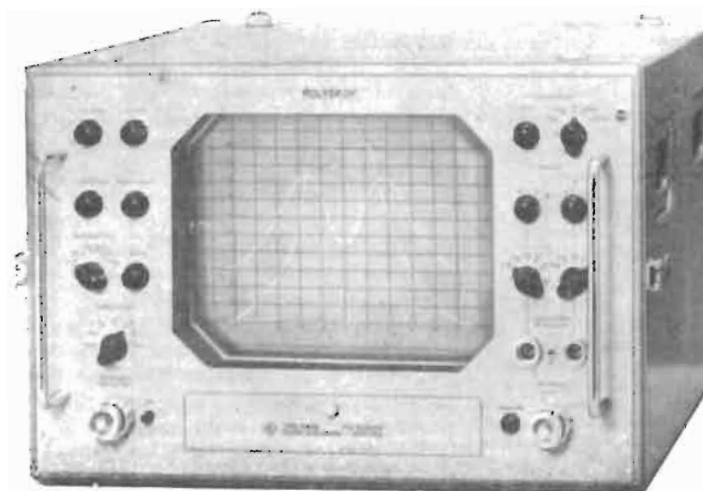



Fig. 4 - Ecco l'aspetto frontale dello strumento sviluppato dalla Rohde & Schwarz, Si tratta di un impianto già noto da anni che la Ditta tedesca presenta ora in una versione notevolmente migliorata.

servati, ma che possono avere ancora una notevole influenza sulla bontà della riproduzione.

4.0.8. - Amplificatori a larga banda.
Grazie al suo ampio campo di frequenza nei lavori con amplificatori a larga banda (amplificatore a catena) il Poliscopio è in grado di sostituire più strumenti con un campo di frequenza più piccolo. Cambiando il campo di frequenza la tensione di uscita del Poliscopio rimane sicuramente costante.

4.0.9. - Ricevitore TV.
Il Poliscopio rende possibile una messa a punto « generale » ma anche ricerche singole sul gruppo RF, sull'oscillatore di canale, nello amplificatore MF video e audio, sul limitatore, discriminatore e l'amplificatore video.

4.0.10. - Accoppiatori, cavi, resistenze di carico, antenne.
Il Poliscopio indica subito, se e in quale campo di frequenza esiste un errore di adattamento, e ne agevola la correzione. Anche qui si consiglia l'uso di cavi di precisione preinseriti.

4.0.11. - Misure di frequenza.
Un piccolo stratagemma permette, di misurare con precisione tramite il Poliscopio la frequenza di dipoli attivi (generatori) oppure di fare una precisa messa a punto sulle marche di frequenza.

5. - CARATTERISTICHE GENERALI.

5.1. - Parte generatrice.
Generatore RF vobbulato con campo di frequenza 0,5 ÷ 400 MHz in 5 gamme (0,5...50...150...220...310.... 400 MHz); sovrapposizione delle gamme > 10 MHz (fra il campo 1 e 2: > 5 MHz).
Vobbulazione con deviazione di frequenza di ± 0,2 ÷ ± 50 MHz intorno alla frequenza media, tuttavia non al di là dei limiti delle gamme parziali; regolabile con continuità; frequenza media regolabile a piacere entro le gamme parziali; frequenza di vobbulazione a frequenza rete; andamento della frequenza: aumenta con legge sinusoidale; ritorno soppresso.
Modulazione d'ampiezza: esiste la possibilità di aggiungerla alla vobbulazione, con campo di frequenza compreso tra 50 Hz e 20 kHz e con grado di modulazione max. 80% (ca. 10 mV per % di grado di modulazione); tensione d'uscita compresa tra 0,5 mV e 0,5 V_{eff} con chiusura sulla Z, variabile in stadi di 10 dB; diminuzione aggiuntiva del livello di 3 dB in tutti gli stadi, inseribile con tasto.
Risposta di frequenza < 0,1% MHz di deviazione per chiusura sulla Z (f.e.m. < 0,05% MHz deviaz.).
Resistenza interna Z = 60 Ω.

5.2. - Parte ricevente.
Consiste di due canali indipendenti dello stesso tipo, spazzolati con metà della frequenza di vobbulazione; amplificazioni regolabili con continuità. Dispone delle seguenti entrate:
1) Entrata RF coassiale con resistenza di chiusura incorporata e raddrizzatore;
2) due testine a sonda RF con raddrizzatore incorporato;
3) due entrate RF.
Entrata RF: con impedenza caratteristuca Z = 60 Ω; diodo di misura collegato libero da c.c.; campo di frequenza 0,5 ÷ 1000 MHz; tensione di ingresso ≥ 50 mV per altezza piena del quadro; riflessione ≤ 3% (fino 400 MHz); possibilità di carico fino a un massimo di 1 W (somma del carico in RF e in corrente continua).
Entrata con testina a sonda RF, con campo di frequenza 0,5 ÷ 400 MHz; tensione d'ingresso ≥ 30 mV per altezza piena del quadro; possibilità di carico fino a un massimo di 10 V; impedenza d'ingresso a 300 MHz: 20 kΩ //3 pF; possibilità di applicare tensioni continue fino 500 V.
Entrate BF destinate ad apparati con proprio raddrizzatore; campo di frequenza 3 Hz ÷ 7 kHz (uguale campo di frequenza dell'amplificazione BF per entrata RF e testine di misura); tensioni d'ingresso ≥ 2 mV per altezza piena del quadro; polarità a scelta, positiva o negativa; impedenza d'ingresso 500 kΩ; possibilità di applicare tensioni continue fino 500 V.

5.3. - Parte di indicazione.
Consiste in un oscilloscopio a raggi catodici per la rappresentazione contemporanea di due grandezze di misura (con lo spazzolamento della parte ricevente); formato del quadro: 280× 210 mm (cinescopio da 36 cm con deflessione magnetica); possibilità di misura della tensione all'uscita della parte generatrice; tensioni sull'apparato in misura (entrata RF, testina a sonda RF, entrata BF) f.e.m. della parte generatrice (controllo di funzionamento); asse di frequenza orizzontale; larghezza piena del quadro secondo la deviazione regolata sulla parte trasmittente; scala della frequenza approssimativamente lineare; taratura con la comparsa di marche di frequenza proprie e oppure esterne di ampiezza variabile con continuità; le marche di frequenza interne sono proprie pilotate a quarzo; a scelta ogni 1/10/50 MHz; le marche esterne sono ottenute dalla frequenza di un generatore esterno, tensione necessaria circa 1 V_{eff}; asse di tensione verticale; con linea di zero spostabile sull'altezza totale del quadro; caratteristica di rivelazione approssimativamente quadratica (entrata RF) rispettivamente dipendente dal raddrizzamento nell'apparato in misura (entrata BF); scala di tensione verticale suddivisa linearmente, disco in plexiglas cambiabile con illuminazione a flusso di luce regolabile; taratura con riduzione della tensione del generatore di 3,20, 10...dB; limiti di errore della misura di attenuazione ± 0,1 dB per 3,10, 20...dB; ca. ± 0,5 dB per valori intermedi. *A*

Index

Oscilloscopio miniatura per servizio TV

Si tratta di uno strumento portatile, appositamente progettato per permettere al tecnico TV di riparare il televisore in casa del Cliente, disponendo di un minimo di strumenti di controllo. Il peso e il volume sono stati ridotti al minimo grazie all'uso di un tubo a raggi catodici che richiede una tensione anodica di 400 volt: il Philips DG7-32.

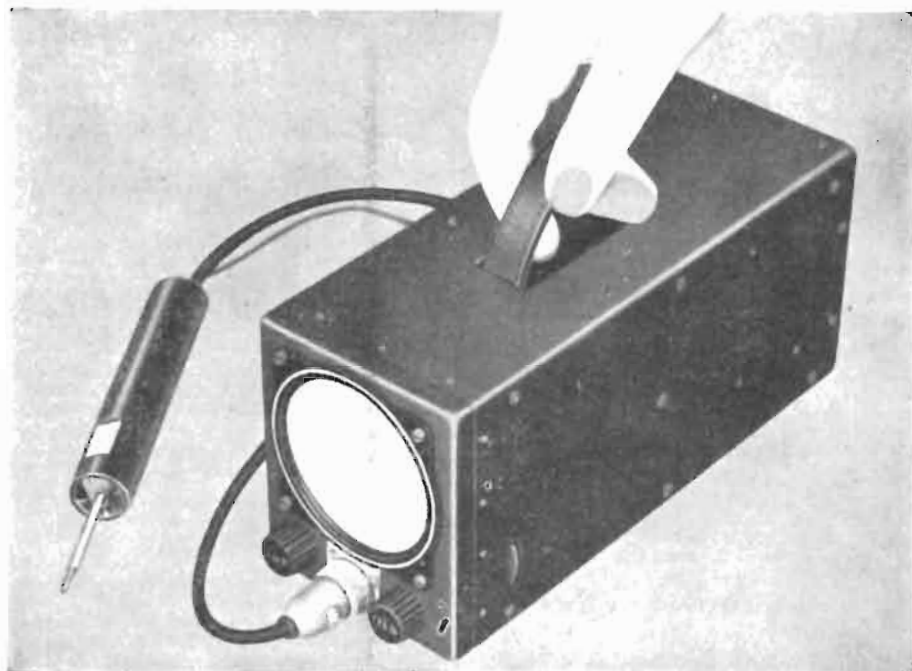



Fig. 1 - Fotografia dell'oscilloscopio miniatura. I potenziometri per la regolazione della larghezza, dell'altezza del segnale e del fuoco sono disposti in modo che la loro regolazione viene effettuata mediante manopole a disco appena sporgenti lungo le pareti laterali dell'oscilloscopio (nella fotografia è visibile quella situata a destra che serve per la messa a fuoco).

L'OSCILLOSCOPIO che qui descriviamo è stato progettato per servire come strumento di misura per la riparazione dei televisori. Dato che quest'ultima di solito viene effettuata in casa del cliente ci siamo preoccupati di offrire al tecnico riparatore uno strumento maneggevole di dimensioni e di peso ridotti. Esso infatti ha un ingombro di 10 12×27 cm e pesa 2.6 kg. Questa costruzione estremamente compatta è stata resa possibile grazie all'impiego del tubo a raggi catodici DG 7-32 il quale con uno schermo di 7 cm ed una lunghezza di 17 cm può lavorare con una AT di soli 400 V e permette quindi di impiegare un trasformatore di alimentazione di dimensioni molto ridotte. Uno strato conduttore che riveste la superficie interna dello schermo è collegato all'elettrodo acceleratore; con ciò si può fare a meno di collegare quest'ultimo a massa, inoltre viene evitata la distorsione dello oscillogramma all'avvicinarsi della mano anche nel caso che l'anodo e le placchette di deflessione siano ad un potenziale di 400 V rispetto massa. Si può inoltre collegare a massa il catodo del DG 7-32, ciò facilita il montaggio della sezione alimentatrice dell'apparecchio e rende superfluo un avvolgimento separato e ben isolato per la accensione del filamento del tubo. È quindi sufficiente disporre di un piccolo trasformatore che abbia un avvolgimento per 2×220...250 V e l'altro per 6.3 V, mentre l'alta tensione di 400 V viene fornita da un circuito duplicatore impiegante due elementi raddrizzatori al selenio.

1. - ALIMENTAZIONE.

Nella fig. 4 in basso è indicata la sezione alimentatrice con i rispettivi filtri. I raddrizzatori al selenio G_1 e G_2 raddrizzano le due fasi e forniscono ai capi del condensatore C_{32} una tensione continua di circa 250 V. Tramite R_{37} e G_4 anche C_{33} è caricato al valore di questa tensione, inoltre dal partitore di tensione R_{35}–R_{36} viene portata su

* L'oscilloscopio miniatura per servizio TV è stato descritto inizialmente nel Bollettino Tecnico di Informazione Philips.

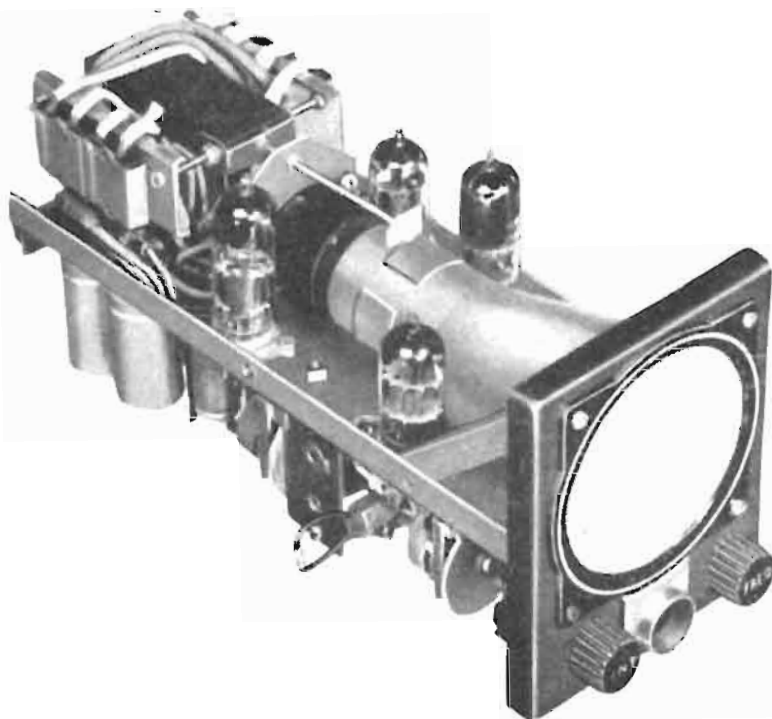
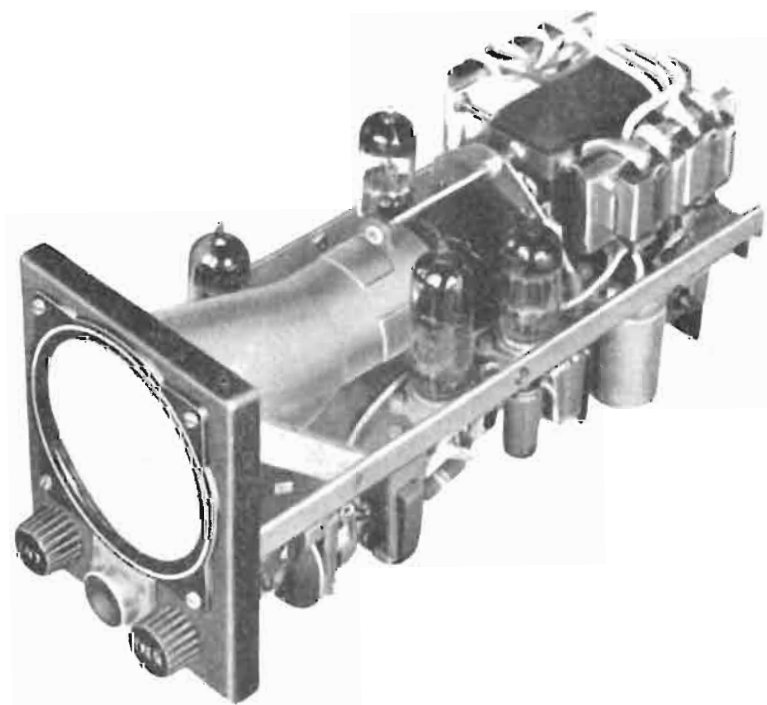



Fig. 2 - L'oscilloscopio visto dal lato sinistro. Sono visibili i due dischi di regolazione collegati ai perni dei potenziometri ed in mezzo ad essi è visibile l'asse del commutatore della base dei tempi con la chiavetta di rotazione.

Fig. 3 - Disposizione dei componenti nella parte superiore dello chassis dell'oscilloscopio. I raddrizzatori al selenio sono fissati ai lati del trasformatore d'alimentazione. La schermatura e l'asse degli avvolgimenti di quest ultimo sono disposti parallelamente all'asse del tubo DG 7-32, il quale è munito di uno schermo in mumetal.

G_1 anche una tensione alternata per cui, in definitiva, ai capi di C_{33} sarà presente una tensione di 400 V. La tensione negativa per la griglia controllo del tubo catodico è ottenuta per mezzo di G_3: R_{10} è il potenziometro per la regolazione della luminosità, R_{30} serve per la messa a fuoco del punto luminoso.

2. - AMPLIFICATORE VERTICALE.

L'amplificatore verticale comprende le valvole EC 92, EF 80 e ECF 80 (rispettivamente V_2, V_3, V_4); la prima è montata in un amplificatore del tipo « cathode follower » ed è incorporata nella sonda di misura (nello schema è la valvola inclusa entro il tratteggio).

All'ingresso di questa valvola è inserito inoltre un attenuatore fisso (20 dB); esso è formato da R_6, con correzione capacitiva C_6–R_7, e può essere escluso mediante S_1.

Il regolatore dell'altezza del segnale (R_{12}) è montato nell'apparecchio. Gli stadi amplificatori che seguono sono dimensionati in modo da avere una banda passante sufficientemente ampia; vengono impiegate quindi resistenze anodiche di basso valore e condensatori di accoppiamento di valore elevato mentre i condensatori C_9 e C_{11}, montati in parallelo rispettivamente a R_{11} e R_{17}, annullano, alle frequenze elevate, la controreazione su queste resistenze catodiche. Lo sfasamento è effettuato dalla sezione triodica della ECF 80 in modo da avere sulle placchette di deviazione d_1–d_1', le tensioni simmetriche necessarie. La sensibilità è di 110 mV/cm e la banda passante va da 1 Hz a 3 MHz (misurata tra i due punti a — 3 dB).

3. - BASE DEI TEMPI.

Una base di tempi lineare è ottenuta impiegando un circuito transitron-Miller, realizzato con una EF 80 (V_6). Una delle placchette deflettrici orizzontali, (d_2) è collegata direttamente al regolatore di ampiezza del segnale R_{28}, mentre il segnale a dente di sega, dopo essere stato ruotato di fase da V_{5b} (una sezione della ECC 81) viene applicato a d_2'.

Il segnale per la sincronizzazione (sincronizzazione interna) viene prelevato prima di R_{12}, in tal modo il segnale di sincronismo rimane di valore costante quando viene variata l'altezza del segnale da esaminare. Se S_2 è portato nell'altra posizione la sincronizzazione può essere effettuata da un segnale esterno oppure dalla frequenza di rete, previo cortocircuito delle prese, per la « sincronizzazione interna » e per il prelievo di « 10 $V_{p\text{-}p}$. ».

Il raddrizzatore al germanio D_1 fa in

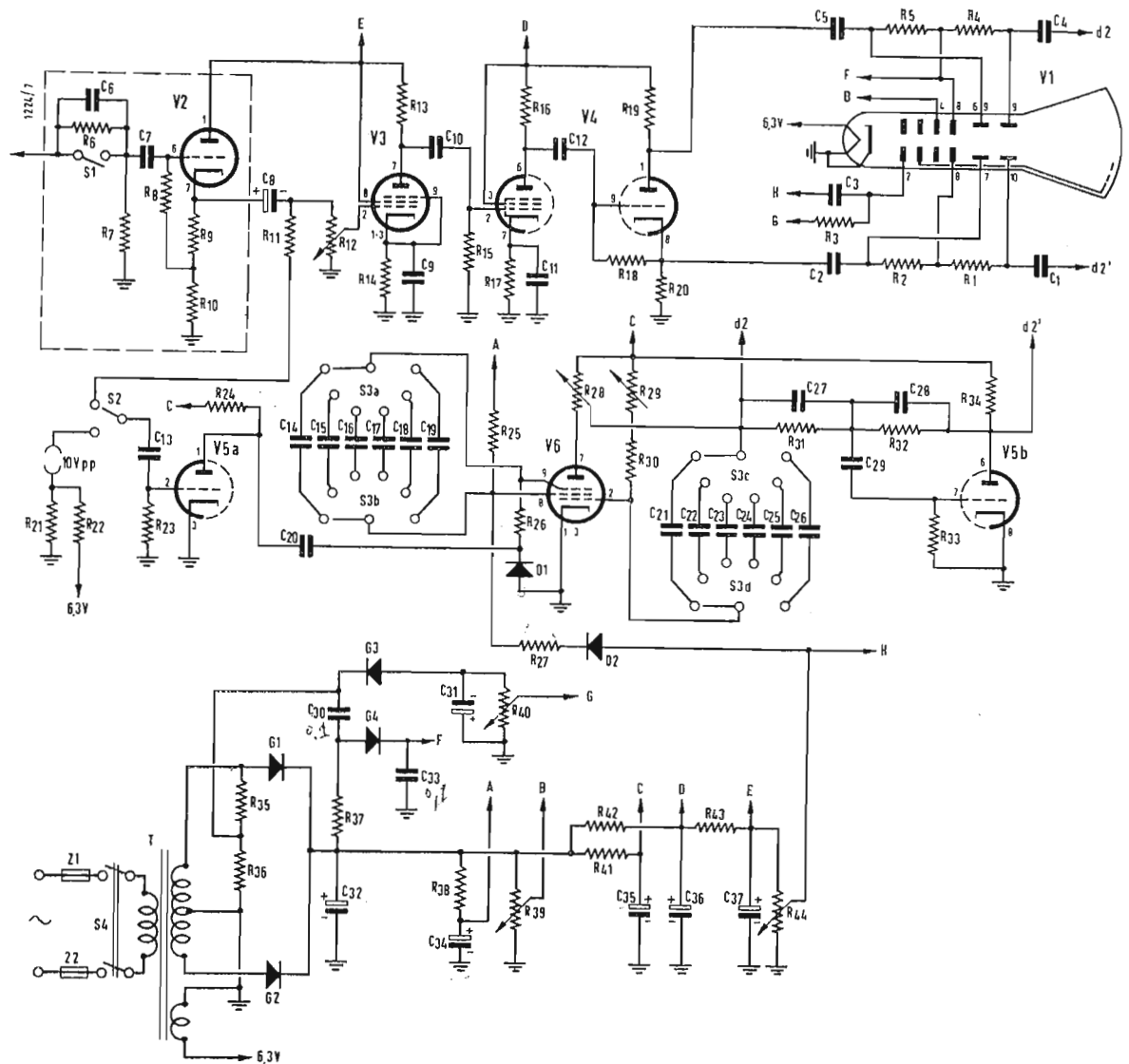



Fig. 4 - Schema elettrico dell'oscilloscopio. I valori dei componenti elettrici sono riportati nel testo al paragrafo 5. Malgrado l'estrema semplicità del circuito, l'oscilloscopio miniatura realizzato nei laboratori Philips presenta caratteristiche particolarmente interessanti.

modo che alla griglia soppressore di V_6 pervengano soltanto le fasi negative del segnale di sincronismo; in parallelo a D_1 viene collegata una resistenza da 10 kΩ (che non compare nello schema) la quale ha il compito di limitare la tensione e di impedire in tal modo una sovramodulazione della griglia soppressore.

I condensatori che successivamente vengono inclusi nel circuito da C_{14} a C_{19} regolano la costante di tempo dell'oscillatore transitron mentre i condensatori $C_{21} \ldots C_{26}$ inclusi simultaneamente, determinano la frequenza del dente di sega dell'integratore di Miller; la resistenza R_{29} consente la regolazione fine della frequenza. Quest'ultima è regolabile in sei scatti da 20 Hz a 16 kHz.

Gli impulsi negativi durante il tempo di ritorno del dente di sega presenti alla griglia schermo di V_6, vengono in parte portati sul raddrizzatore al germanio D_2, regolati da R_{44} e successivamente applicati alla griglia controllo del tubo a raggi catodici per la soppressione della traccia di ritorno.

4. - ESECUZIONE PRATICA.

Dato che la costruzione di un oscilloscopio miniatura non può essere portata a buon fine che da persone che hanno una provata esperienza nella realizzazione di apparecchiature molto compatte, non ci soffermeremo sulla descrizione del montaggio dell'apparecchio.

Parimente, tra il materiale descritto in questo articolo, sono state indicate alcune parti che non tutti potranno trovare facilmente; si dovrà quindi impiegare materiale dello stesso valore, ciò implica la necessità di adattare costantemente le dimensioni dell'apparecchio e la disposizione delle varie parti alla forma e alle dimensioni delle parti di cui non dispone. Coloro che volessero costruire questo apparecchio possono quindi servirsi a titolo indicativo dei disegni e delle fotografie ricavate da un prototipo realizzato nei laboratori Philips.

5. - COMPONENTI.

$C_{1-2-4-5-7-10-30-33}$ = 0.1 μF, 500 V; C_{3-29} = 0.047 μF, 500 V; C_6 = 2 pF, trimmer; C_8 = 25 μF, 50 V; C_{9-11} = 220 pF, 350 V, ceramico; C_{12} = 0.047 μF, 500 V; C_{13} = 1800 pF, 350 V, ceramico; C_{14} = 0.015 μF, 500 V; C_{15-21} =

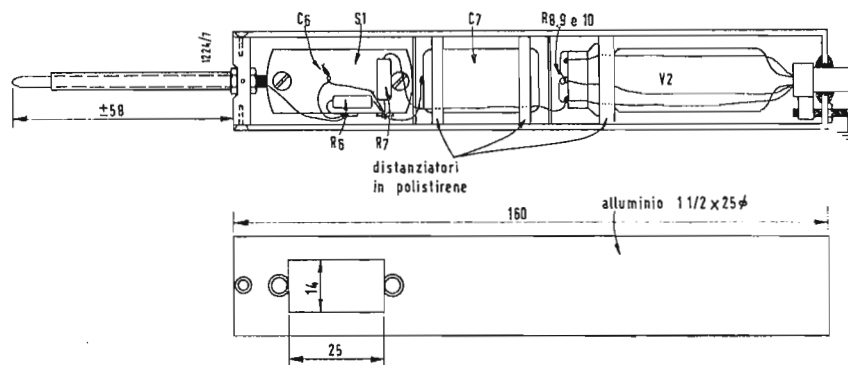



Fig. 5 - Dati d'ingombro e disposizione dei vari componenti nella sonda di misura.

4700 pF, 500 V; C_{16-22} = 1500 pF, 500 V, mica; C_{17-23} = 470 pF, 500 V, mica; C_{18-24} = 150 pF, 500 V, mica; C_{19-25} = 47 pF, 500 V, mica; C_{20} = 0.01 μF, 350 V, ceramico; C_{26} = 15 pF, 500 V, mica; C_{27-28} = 33 pF, 500 V, ceramico; C_{31} = 5 μF, 100 V; C_{32} = 25 μF, 350/400 V, (2×12.5); C_{34-35} e C_{36-37} = 25 + 25 μF, 350/400 V; D_{1-2} = OA 85; $G_{1-2-3-4}$ = raddrizzatori al selenio; $R_{1-2-3-4-5-8-15-23-31}$ = 1 MΩ, ½ W; $R_{6-18-33}$ = 10 MΩ, ½ W; R_{7-32} = 1.2 MΩ, ½ W; R_9 = 330 Ω, ½ W; $R_{10-11-27}$ = 10 kΩ, ½ W; R_{12} = 10 kΩ, pot. lin.; R_{13-16} = 5.6 kΩ, 1 W; R_{14-17} = 220 Ω, ½ W; R_{19-20} = 10 kΩ, 1 W; R_{21} = 340 Ω, ½ W (2×680 par.); R_{22} = 270 Ω, ½ W; R_{24} = 82 kΩ, ½ W; R_{25} = 27 kΩ, ½ W; R_{26-34} = 100 kΩ, ½ W; R_{28} = 30 kΩ, pot. lin.; R_{29} = 2 MΩ, pot. lin.; R_{30} = 470 kΩ, ½ W; R_{35} = 56 kΩ, ½ W, 10%; R_{36} = 82 kΩ, ½ W, 10%; R_{37} = 560 kΩ, ½ W; R_{38-41} = 2.2 kΩ, ½ W; R_{39} = 1 MΩ, pot. lin.; R_{40} = 200 kΩ, pot. lin.; R_{42} = 3.3 kΩ, 1 W; R_{43} = 8.2 kΩ, 1 W; R_{44} = 100 kΩ, pot. lin.; S_1 = interruttore miniatura; S_2 = commutatore 2 posizioni; S_3 = commutatore 4 sezioni, 6 posizioni; V_1 = DG 7/32; V_2 = EC 92; V_{3-6} = EF 80; V_4 = ECF 80; V_5 = ECC 81; Z_{1-2} = 0.5 A.

6. - TRASFORMATORE DI ALIMENTAZIONE.

Secondario: 2×250 V e 6,3 V; Dimensioni del nucleo: 50 mm × 75 mm; Altezza del nucleo: 26 mm; Larghezza della gamba centrale: 25 mm; Avvolgimento primario (per 220 V): spire 1760 filo ⌀ 0.2 Cu smaltato; Avvolgimento secondario (2×250 V): spire 2×2200 filo ⌀ 0.12 Cu smaltato; Avvolgimento secondario (per 6.3 V): spire 55 filo ⌀ 0.8 Cu smaltato. *A*

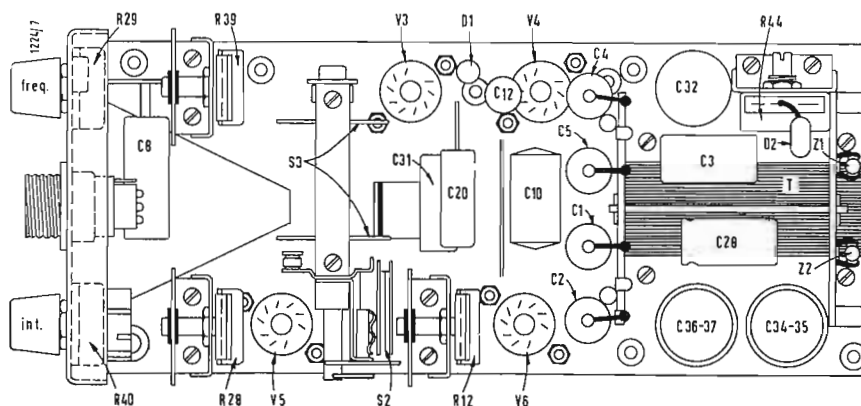



Fig. 6 - Ubicazione dei componenti sotto lo chassis.

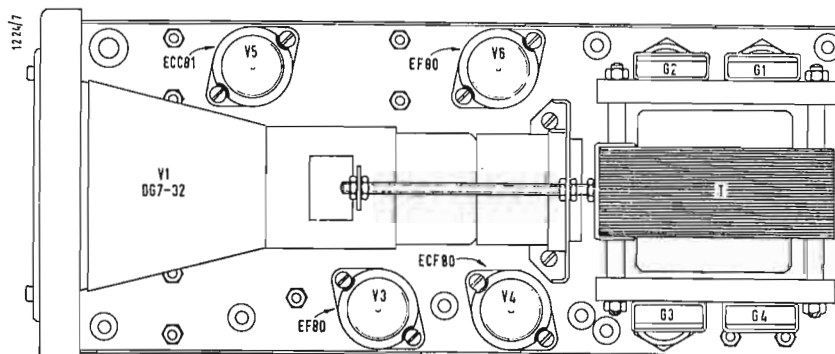



Fig. 7 - Ubicazione dei componenti sopra lo chassis.

L'Italia al primo congresso del controllo automatico

Promosso dalla « International Federation of Automatic Control », si terrà a Mosca dal 25 giugno al 5 luglio 1960, il I Congresso internazionale del controllo automatico, organizzato dal Comitato nazionale del controllo automatico dell'URSS con il concorso dei Comitati nazionali membri dell'I.F.A.C.
Ai lavori del Congresso parteciperà il Consiglio Nazionale delle Ricerche, con la propria Commissione italiana della Federazione internazionale del controllo automatico, presieduta dal Prof. Giuseppe Evangelisti, dell'Università di Bologna, membro del Consiglio esecutivo internazionale dell'I.F.A.C.
Le manifestazioni del Congresso comprendono la presentazione e la discussione di comunicazioni scientifiche; visite ad istituti scientifici ed a Centri di realizzazione dell'automatismo; visite ai Centri culturali di Mosca. Il carattere del Congresso è fondato su larghe applicazioni per quanto riguarda la teoria; sul massimo di sicurezza per quanto riguarda il funzionamento delle apparecchiature; sul più elevato rendimento per quanto riguarda i processi di controllo.
I lavori scientifici del Congresso si articolano in tre Sezioni. La prima Sezione è dedicata agli « Studi teorici e sperimentali effettuati sul controllo automatico e sui servomeccanismi ». Vengono presi in considerazione i problemi teorici generali e particolari di ricerca e di concezione di controllo automatico e i loro metodi di risoluzione. La seconda Sezione è dedicata alla « Strumentazione e ricerche connesse con lo sviluppo dei sistemi di controllo automatico ». I soggetti di ricerca si riferiscono ai costituenti elementari della strumentazione: detettori, transduttori, trasformatori, relè, regolatori, calcolatrici, organi di telemisura, organi di regolaggio, ecc. La terza Sezione è dedicata alle « Applicazioni industriali del controllo automatico », comprendendovi i dispositivi di previsione e calcolo; vengono esaminati i metodi teorici e sperimentali dell'analisi statica e dinamica dei costituenti e dei sistemi automatizzati nonchè dei metodi di analisi delle perturbazioni.
Ogni altra informazione ed i programmi del Congresso possono essere richiesti al Consiglio Nazionale delle Ricerche (Ufficio Relazioni Internazionali, Piazzale delle Scienze, 7 Roma). *(i. s.)*

Convegno scientifico Internazionale sui transistori

Il transistore, inventato undici anni or sono e considerato una delle meraviglie dell'elettronica, sarà il tema di un Convegno scientifico internazionale che si terrà a Londra unitamente ad una Mostra il prossimo maggio. Mostra e convegno saranno sotto gli auspici dell'Istituto britannico Ingegneri Elettrotecnici.
Scopo del convegno è quello di facilitare lo scambio su piano internazionale di informazioni sul transistore e le sue applicazioni; un gran numero di scienziati e tecnici di molti paesi vi hanno già aderito.
Malgrado la vasta pubblicità che ricevono i prodotti « dotati di transistori », pochi profani veramente sanno che cosa sia un transistore, nè la descrizione è semplice. Ci sono attualmente circa 800 tipi di transistori ed essi sono potenziali sostituti delle valvole termoioniche nella maggior parte degli strumenti portatili. Essi son già parte integrante di grammofoni, contatori di radiazioni nucleari, calcolatrici elettroniche, ecc.
Il Convegno londinese consisterà di 23 sedute durante le quali verranno tenute oltre una trentina di conferenze, con la presentazione di circa 200 relazioni e documenti.
I prodotti presentati alla Mostra perverranno dalle numerose ditte specializzate nelle applicazioni dei transistori, nonchè da enti e laboratori governativi, universitari ed industriali che dimostreranno la tecnica impiegata nelle ricerche in tale campo da essi intrapreso.
Eventuali richieste di informazioni sul convegno vanno indirizzate a: Industrial Trade Fairs Ltd., Drury House, Russell St., Drury Lane, Londra, W.C. 2. *(u. b.)*

Calcolatrice elettronica per impianti meteorologici

L'ufficio metereologico dell'Aeronautica britannico ha introdotto recentemente una grossa novità nel suo servizio di previsione del tempo: una calcolatrice elettronica ad alta velocità Ferranty Mercury, battezzata « Meteor ».
La calcolatrice è stata installata negli impianti metereologici di Dunstable. Essa non sarà impiegata nel lavoro quotidiano di previsione del tempo sino a che non sarà trascorso un lungo periodo sperimentale. Il *meteor* è capace di eseguire sino a 3.000 moltiplicazioni al secondo e di compiere nel giro di 30 minuti una previsione numerica della distribuzione di pressione a due livelli nell'atmosfera, con 36 ore di anticipo. È possibile alimentare la calcolatrice direttamente con dati ricevuti a Dunstable per telescrivente, dati risultati da osservazioni metereologiche che *meteor* è in grado di organizzare ed interpretare rapidamente.
I metodi di previsione numerica del tempo, sviluppati nell'ultimo decennio in Gran Bretagna, negli Stati Uniti, in Svezia ed in altri paesi, tendono a risolvere le equazioni matematiche atmosferiche con mezzi numerici ed a predire le condizioni atmosferiche di domani da quelle odierne. Gran parte di tali equazioni sono note, ma sino a qualche tempo fa erano troppo complicate per offrire risultati pratici nella previsione del tempo. Anche dopo la semplificazione al massimo dei vari problemi, rimane necessario eseguire oltre cinque milioni di operazioni matematiche se si vuol calcolare il mutamento delle condizioni atmosferiche in 24 ore per la regione del nord-Europa. Ora però l'introduzione delle calcolatrici elettroniche ha posto sul piano pratico la soluzione di tali imponenti problemi. Anche così è tuttavia ancor troppo presto per parlare di previsioni del tempo interamente matematiche; le previsioni continueranno per lungo tempo ancora ad essere il prodotto della esperienza dei singoli esperti e del loro giudizio sull'influenza delle condizioni atmosferiche presenti su quelle future, giudizio basato sull'empirismo oltre che su calcoli scientifici.
L'ufficio metereologico britannico ha comunque intrapreso ricerche sulle possibilità di previsioni numeriche sin dal 1950, mediante una calcolatrice di proprietà commerciale e di strumenti in dotazione ad università. Ora esso ha una calcolatrice propria e ciò è destinato ad accelerare il programma di studi in detto campo. Le osservazioni ed i calcoli compiuti nelle più svariate condizioni atmosferiche saranno confrontati con quelli derivati mediante i sistemi di previsione attualmente in uso e se ne trarranno le conclusioni. *(u. b.)*

dott. ing. Gustavo Kuhn

Tracciatore di ciclo d'isteresi

Il rilievo delle caratteristiche magnetiche di materiali ferromagnetici ha importanza sempre maggiore. Il disporre di uno strumento a funzionamento automatico si dimostra particolarmente utile negli studi sull'influenza di trattamenti termici o meccanici sui materiali magnetici.

QUESTO APPARECCHIO è interamente automatico, ed è stato progettato per facilitare il rilievo delle caratteristiche di materiali magnetici (fig. 1).

La sua rapidità e praticità di impiego è particolarmente utile nei controlli di verticale ed orizzontale è molto semplice: indicheremo più avanti il metodo da seguire a tale effetto.

La precisione è di circa $\pm$ 2 mA per lo spostamento lungo l'asse delle correnti nel caso più sfavorevole (P_5 ruotato completamente a sinistra) e di circa $\pm$ 1% lungo l'asse dei flussi.

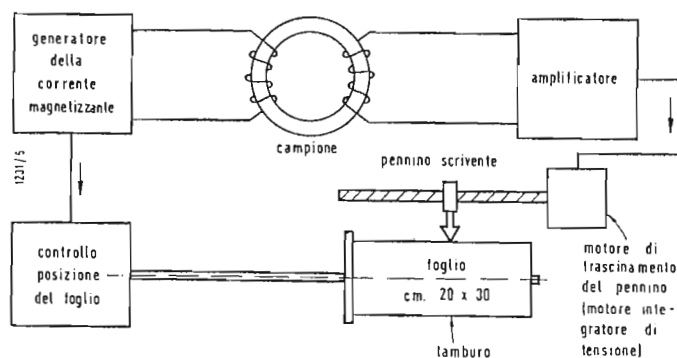



Fig. 1 - Schema a blocchi del registratore di ciclo d'isteresi.

serie negli studi sull'influenza di trattamenti termici o meccanici su materiali magnetici ed in simili problemi.

1. - GENERALITA'.

L'alimentazione è effettuata interamente dalla rete a corrente alternata. Nonostante la realizzazione molto compatta, l'apparecchio può lavorare anche per lunghi periodi senza interruzione, grazie al raffreddamento a mezzo di un ventilatore montato nel cofano dei circuiti elettronici.

Quando si dispone di un campione del materiale magnetico in esame, l'apparecchio ne disegna in qualche minuto il ciclo d'isteresi su un foglio di carta millimetrato di 30×20 cm.

La corrente magnetizzante è controllata elettronicamente, e l'escursione di essa può essere regolata fra due qualsiasi valori compresi tra + 1,5 A e — 1,5 A.

Il pilotaggio della corrente magnetizzante è studiato in modo tale da avere l'inversione automatica a ciascuna estremità del ciclo. Inoltre, in qualsiasi punto del ciclo, è possibile tracciare dei cicli parziali di isteresi, sia simmetrici che asimmetrici. La taratura delle scale

2. - DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO.

L'apparecchio si compone delle seguenti parti (fig. 2):

I) Unità di controllo (fig. 3) con:

a) Il circuito di controllo della corrente magnetizzante, equipaggiato con transistori di potenza OC 16.

b) Il circuito di asservimento della velocità di variazione della corrente magnetizzante alla velocità di variazione del flusso indotto. Nei tratti ripidi del ciclo, dove cioè la variazione del flusso è importante anche per piccole variazioni della corrente magnetizzante, questo asservimento permette al motore del pennino, che possiede una sia pure piccola inerzia, di seguire senza ritardo le variazioni del flusso grazie al rallentamento della velocità di variazione della corrente magnetizzante.

c) Il circuito di asservimento della rotazione del tamburo porta-carta alla corrente magnetizzante. (Spostamento secondo l'asse delle correnti magnetizzanti).

d) Il circuito di compensazione della differenza della coppia motrice (ovvero della coppia di attrito) del motore in-

tegratore nelle due direzioni. (Spostamento del pennino secondo l'asse dei flussi).

e) alimentatori a + 280 V/100 mA, + 6 V/4 A, — 6 V/4 A, 6,3 V∾.

II) Amplificatore modulato a bassa deriva, completamente transistorizzato, per l'alimentazione del motore per lo spostamento del pennino (fig. 4).

III) Registratore elettronico a tamburo tipo 5248-C, costruito dalla Società inglese TINSLEY e Co., di Londra.

Questo registratore comprendeva originariamente due motori a corrente continua, uno per la rotazione demoltiplicata del tamburo su cui si avvolge il foglio di carta millimetrata, e l'altro di dimensioni molto ridotte e di piccolissima inerzia, per lo spostamento del pennino scrivente lungo la generatrice di appoggio del tamburo.

Il registratore è stato modificato sostituendo al primo di essi un motore bifase Brown a 115 V c.a. 130 giri/minuto, perchè ciò semplificava molto l'asservimento della rotazione del tamburo alla corrente magnetizzante. Si è utilizzato invece il secondo come integratore della tensione dell'avvolgimento di segnale del campione magnetico in esame. Esso infatti è caratterizzato da una velocità di rotazione esattamente proporzionale alla tensione continua applicata ai suoi morsetti a partire da circa 0,2 V fino alla tensione di 12 V. Alla massima tensione la potenza assorbita dal motore è di soli 200 mW.

È comunque necessario inserire un amplificatore a corrente continua fra lo avvolgimento di segnale ed il motore.

3. - PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIO.

Occorre anzitutto preparare il campione di materiale magnetico di cui si vuole rilevare il ciclo di isteresi.

D'abitudine, se si tratta di lamierino, si tranciano degli anelli con diametro di circa 10 cm, in modo da realizzare un nucleo toroidale di circa 3 cm². (Per una misura assoluta e non di confronto occorre conoscere con esattezza la sezione e la lunghezza media del circuito magnetico).

È possibile usare anche forme diverse da quella toroidale, tranciando ad esempio dei lamierini ordinari per trasformatori o motori ovvero delle strisce composte quindi in quadrato. È importante che il nucleo da esaminare non abbia traferro.

Se si dispone di materiale massiccio, la soluzione più semplice è di ricavare per tornitura un nucleo toroidale come detto più sopra.

Il circuito di eccitazione, avvolto sul campione, è composto di due avvolgimenti identici, disposti in serie.

Con le dimensioni consigliate, ogni avvolgimento può avere 100 spire. Con la corrente massima di 1,5 A agiranno quindi sul nucleo 150 amperspire.

La corrente magnetizzante ha due componenti di segno opposto, che percorrono ciascuna uno dei due avvolgimenti. Una di esse è costante e regolata a + 1,8 A; l'altra è variabile, al massimo fra — 0,3 e — 3,3 A, ed è controllata da tre transistori OC16 in parallelo.

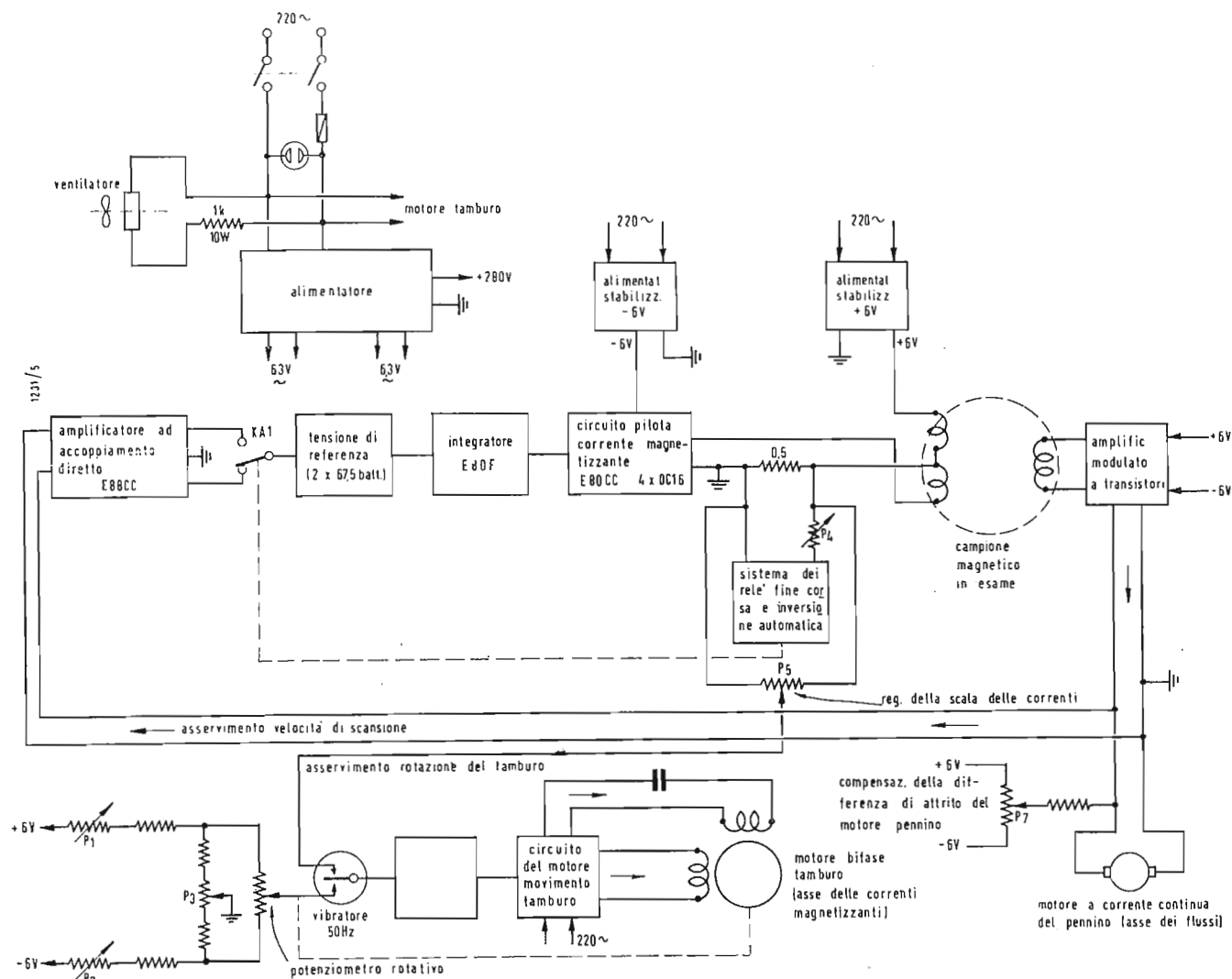



Fig. 2 - Schema del principio di funzionamento del tracciatore di ciclo d'isteresi. Si compone di una unità di controllo, di un amplificatore modulato a bassa deriva, completamente transistorizzato, di un registratore elettronico a tamburo.

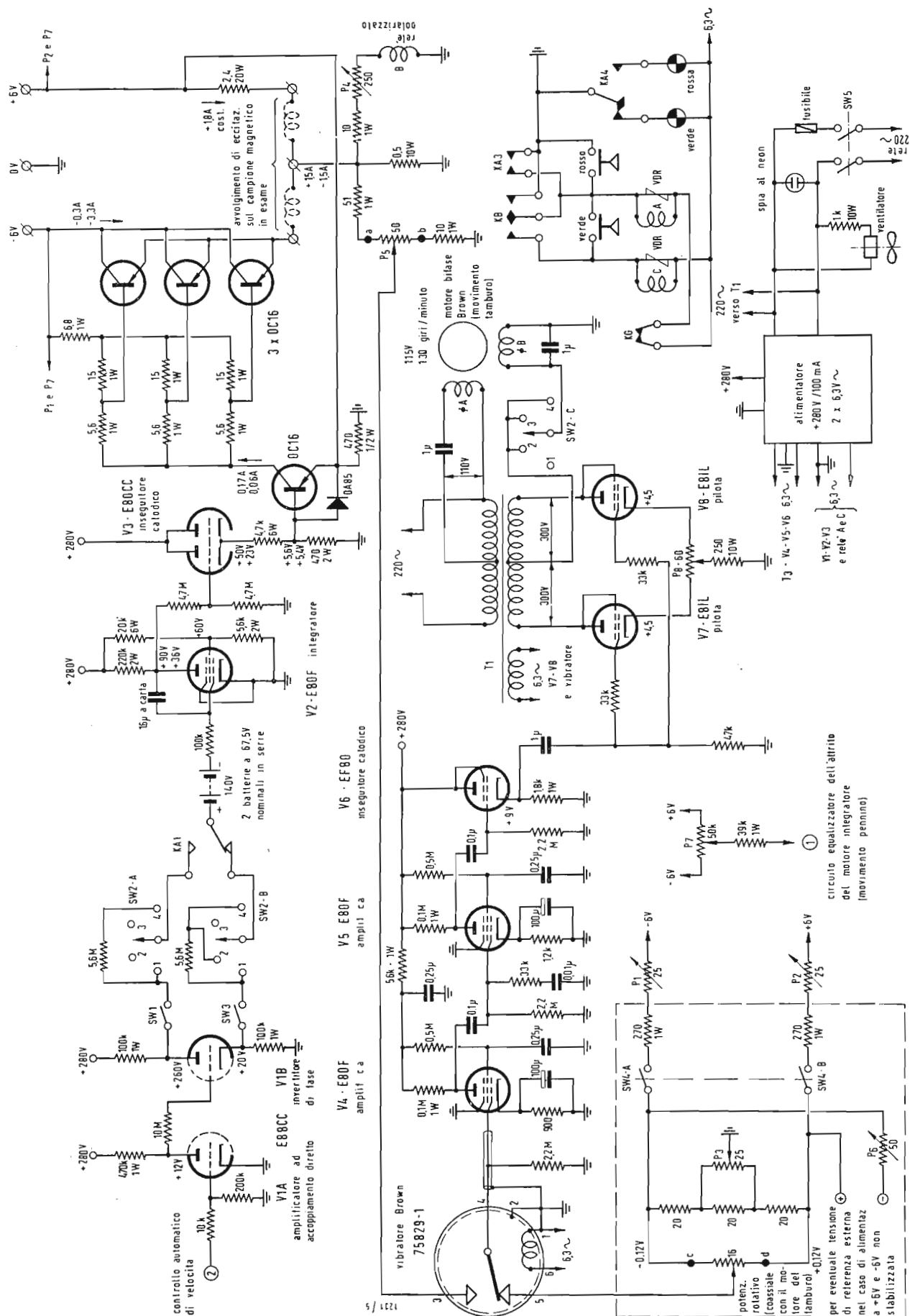



Fig. 3 - Schema dei circuiti di controllo e ausiliari. P_1, P_2, P_3 = Bilanciamento del potenziometro rotativo; P_4 = Reg. valore max corrente magnetizzante; P_5 = Reg. scala delle correnti; P_6 = Reg. della eventuale tensione di referenza esterna; P_7 = Compensazione della differenza di attrito nei due sensi del motore integratore; P_8 = Bilanciamento circuito pilota del motore bifase.
N.B. Tutti i contatti dei relé sono disegnati in posizione di riposo (relé non eccitato). Tutte le resistenze sono del tipo 1/2 W, valori in ohm. WDR = Resistenza protezione relé della sovratensione di apertura.

La corrente magnetizzante totale è quindi variabile al massimo fra + 1,5 e — 1,5 A.

Una tensione costante, fornita da due batterie a 67,5 V in serie (che non devono praticamente fornire energia) è applicata ad un circuito integratore di Miller (V_2).

La tensione di uscita di questo, che cresce in maniera lineare nel tempo, controlla la corrente magnetizzante. Un asservimento è previsto (V_1) per ridurre la tensione applicata all'integratore, e per conseguenza la velocità di variazione della corrente magnetizzante, durante il passaggio attraverso la porzione del ciclo a permeabilità elevata.

Questo controllo mantiene press'apoco costante, durante questo tempo, la tensione ai capi del motore del pennino.

Un relé polarizzato sensibile (*B*) con corrente di eccitazione dell'ordine di 1 mA, e la cui sensibilità è regolabile a mezzo di P_4, è collegato ai capi di una resistenza percorsa dalla corrente magnetizzante totale, e realizza l'inversione automatica della tensione applicata all'integratore V_2 a ciascuna estremità del ciclo per valori massimi della corrente di ± 1,5 A.

Un dispositivo di asservimento assicura una rotazione del tamburo che porta il foglio di carta millimetrata proporzionale alla corrente magnetizzante. Esso funziona nel modo seguente: un motore bifase a 50 Hz comanda la rotazione del tamburo. Una delle fasi è alimentata a tensione costante (fase *A*) direttamente dalla rete attraverso un condensatore. La fase di questo avvolgimento è quindi anticipata di circa 90° rispetto alla fase della rete. L'altro avvolgimento (fase *B*) riceve una tensione variabile che può essere in fase ovvero in opposizione con la fase della rete. L'ampiezza di questa tensione è proporzionale all'ampiezza della tensione di errore, cioè alla differenza fra la tensione sul cursore del potenziometro rotativo (funzione della posizione del tamburo) e la tensione proporzionale alla corrente magnetizzante totale ottenuta ai capi di una resistenza di shunt.

La fase è invece dipendente dalla polarità di questa tensione di errore.

Quando il sistema è in marcia, la tensione di errore all'ingresso dell'amplificatore si mantiene fra 0,2 e 0,4 mV.

Un vibratore sincrono e praticamente in fase con la rete rende questa tensione alternata a 50 Hz. Segue l'amplificatore comprendente i tubi V_4, V_5, V_6.

Esso possiede un guadagno in tensione di 80 dB ed uno sfasamento minimo a 50 Hz (banda passante da 15 Hz a 20 kHz, con — 3 dB di attenuazione alle estremità).

L'uscita dell'amplificatore pilota lo stadio commutatore di potenza, che comprende i tubi V_7 e V_8.

Se il segno della tensione di errore cambia, la fase *B* cambia di 180°, ed il motore inverte il senso di marcia.

Sul campione del materiale in esame è avvolto anche un terzo avvolgimento. Durante la variazione della corrente magnetizzante in questo avvolgimento è indotta una tensione proporzionale alla velocità di variazione del flusso all'interno del campione stesso.

L'amplificatore modulato amplifica questa tensione, che è quindi applicata, attraverso uno stadio di potenza, al motore a corrente continua di trascinamento del pennino.

La velocità di rotazione del motore è proporzionale, grazie alla sua particolare costruzione a bassissimo momento di inerzia, alla tensione applicata ai suoi morsetti, e per conseguenza lo spostamento della penna rappresenta l'integrale dell'equazione fondamentale:

$$|e| = \frac{d\,\Phi}{d\,t}$$

cioè il flusso totale presente nel campione.

Il circuito del motore comporta inoltre un circuito di correzione che permette di far circolare nel motore una piccola corrente, o in un senso o nell'altro, sempre in ogni caso inferiore alla minima corrente necessaria a mettere in rotazione il motore. Il momento di attrito del motore non è infatti mai identico nei due sensi di rotazione, e lo scopo di questa piccola corrente, regolata sperimentalmente, è quello di rendere il motore ugualmente sensibile nei due sensi di rotazione.

4. - IMPIEGO.

Prima di mettere sotto corrente l'apparecchio occorre verificare quanto segue:

Commutatore SW_2 sulla posizione 1.

Interruttori SW_1 e SW_3 chiusi.

È ora possibile alimentare l'apparecchio, prendendo cura di collegare le due

Fig. 4 - Amplificatore modulato e motore integratore. T_1 = Trasformatore speciale: Primario 6,3 V (in parallelo sul filamento di V_4); T_2 = Trasformatore d'ingresso per transistori 4:1; T_3 = Trasformatore di uscita 1,5 : 1 + 1 (originariamente trasformatore controfase 2 × OC72).
N.B. Qualora l'amplificatore non funzionasse, scambiare fra loro i due conduttori del modulatore contrassegnati con X_1 e X_2.

Fig. 5 - Ciclo completo di isteresi di un normale lamierino ferro-silicio per trasformatori. Scala delle ascisse 0,125 A/cm; scala delle ordinate 2 kGs/cm. Il diagramma riportato è la riproduzione non ritoccata di un ciclo tracciato dall'apparecchiatura descritta.

tensioni di + 6 V e — 6 V dopo un minuto almeno che i circuiti a valvole sono stati messi in funzione.

Da questo istante la corrente magnetizzante circola nell'avvolgimento di eccitazione, e descrive automaticamente un ciclo fra due valori simmetrici per rapporto allo zero, determinati dalla posizione del controllo P_4.

La velocità di variazione della corrente è indipendente dai limiti scelti.

L'escursione ciclica è indicata dall'illuminazione successiva e periodica delle due lampade spia verde e rossa.

Questa condizione, che corrisponde alla posizione 1 del commutatore SW_2 permette di effettuare la normalizzazione magnetica del campione e di smagnetizzarlo.

In questa posizione il registratore non è inserito in circuito.

Nel frattempo è possibile fissare un foglio di carta millimetrata sul tamburo, e di mantenere quest'ultimo sul registratore.

Posizione 2. Passando su questa posizione mentre la lampada spia rossa è illuminata il semi-ciclo in corso concinua a velocità ridotta fino all'estremo torrispondente, quindi l'apparecchio si arresta, rimanendo in riposo. Si questa posizione il motore di trascinamento del tamburo riceve la sua alimentazione. È ora possibile regolare P_5 (quando si conosce il valore della corrente magnetizzante, che si può misurare con un amperometro a bassa resistenza, inferiore a 0,25 Ω, inserito sul conduttore comune dei due avvolgimenti di eccitazione). Anzitutto si verifica lo zero, interrompendo un istante il conduttore comune, e regolando il controllo P_3 in modo che il pennino tocchi il foglio a metà della sua lunghezza. Si regola in seguito P_5 al valore desiderato per la scala delle correnti: le posizioni esterne corrispondono a circa 0,03 A/cm e 0,2 A/cm, rispettivamente indicate *a* e *b* sullo schema.

Posizione 3. Portando il commutatore SW_2 su questa posizione ad un momento qualsiasi del ciclo, si ottiene l'arresto immediato del sistema, e la corrente magnetizzante si mantiene al valore corrispondente all'istante della commutazione.

Posizione 4. Questa è la posizione di registrazione. La velocità di variazione della corrente magnetizzante in questa posizione è circa 50 volte più ridotta che nella posizione 1 (di normalizzazione). Con il controllo P_4 ruotato al massimo dell'ampiezza (± 1,5 A) la durata del ciclo completo, andata e ritorno è all'incirca di 3 minuti.

Dopo un ciclo a vuoto, vale a dire senza appoggiare il pennino al foglio, si può regolare convenientemente la sensibilità in ordinata.

SW_1 ed SW_3 permettono di predisporre in anticipo l'arresto all'estremità inferiore o superiore del ciclo, sopprimendo pertanto l'inversione automatica.

I due interruttori a pulsante verde e rosso permettono, in qualsiasi punto del ciclo, d'invertire istantaneamente il senso di variazione della corrente magnetizzante. Ciò permette di descrivere dei cicli parziali d'isteresi, ovvero dei piccoli cicli.

Qualora ci si serva, al posto degli alimentatori stabilizzati a bassa tensione, di due accumulatori a 6 V (30 Ah al minimo) è consigliabile impiegare per l'alimentazione del potenziometro rotativo un piccolo accumulatore separato a 2 V. Due prese, contrassegnate + e — sono previste a questo scopo. L'interruttore SW_4 va aperto, ed il potenziometro P_6 regolato in modo da leggere 0,24 V ai capi del potenziometro rotativo (punti *c* e *d* sullo schema).

Quando non si usa la referenza esterna, sono P_1 e P_2 da regolare in modo da leggere — 0,12 V, + 0,12 V rispettivamente ai punti *c* e *d*. (Interruttore SW_4 chiuso).

5. - TARATURA DELLA SCALA DELLE ORDINATE.

Abbiamo visto come si effettua la taratura della scala delle ascisse, con l'aiuto di un amperometro. Aggiungiamo che è possibile fare questa operazione una volta per tutte, graduando direttamente in ampere/cm di spostamento della carta il controllo P_5.

Nota la scala in valori di corrente si può agevolmente risalire ai valori di forza magnetomotrice, conoscendo il numero di spire dell'avvolgimento di eccitazione e la lunghezza del circuito magnetico.

La taratura della scala dei flussi (ordinate) è un po' più laboriosa, ma sem-

(Il testo segue a pag. 187)

Un nuovo thyratron allo stato solido: il rettificatore controllato ZJ39A*

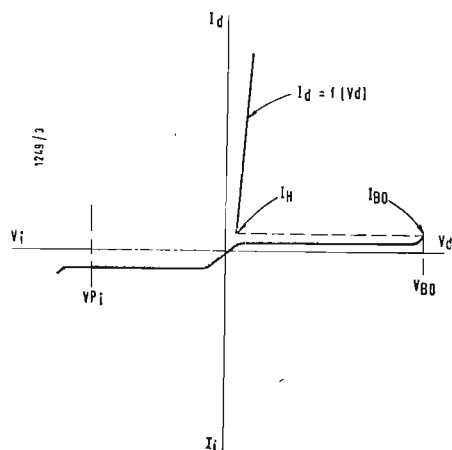



Fig. 1 - Andamento delle caratteristiche dirette e inverse del rettificatore controllato.

Per molti anni uno dei più ambiti obiettivi dell'industria dei semiconduttori è stato quello della realizzazione di un prodotto a semiconduttore con caratteristiche di funzionamento simili a quelle di un thyratron a gas, cioè di un dispositivo capace di essere commutato elettronicamente con molta facilità da alti e bassi valori di impedenza. Il problema sembra sia stato definitivamente risolto dalla General Electric con il suo nuovo dispositivo denominato « rettificatore controllato » di cui è stata iniziata recentemente la produzione in un'intera gamma di tipi sotto la sigla ZJ39A. Strutturalmente si tratta di un semiconduttore al silicio a giunzioni multiple PNPN, cioè composto di tre giunzioni rettificanti che fanno capo a tre terminali detti rispettivamente anodo, catodo e terminale di controllo (gate). Esso può essere pensato come la unione di un transistore e un raddrizzatore e di conseguenza anche le sue proprietà risultano in parte quelle di un transistore combinate con quelle di un raddrizzatore. La fig. 1 illustra l'andamento delle caratteristiche di uscita (anodo-catodo) del « rettificatore controllato ». La curva riportata nel terzo quadrante è la caratteristica inversa e, come si vede, risulta identica a quella di una normale giunzione rettificante, cioè con tensione inversa applicata (catodo positivo) il « rettificatore controllo » rimane sempre interdetto. Applicando invece una tensione diretta (anodo positivo) il dispositivo continua a rimanere interdetto ma solo fino ad un determinato valore della tensione, chiamata tensione diretta di « breakover » (V_{BO}). Per valori superiori la resistenza anodo-catodo diminuisce rapidamente portandosi a valori bassissimi per cui la corrente rimane limitata esclusivamente dai valori della tensione applicata e dalla impedenza del circuito esterno. Questo regime di conduzione può essere anche stabilito con valori di tensione applicata inferiori a V_{BO}: ciò si ottiene iniettando una piccola corrente nel terminale di controllo. È appunto quest'ultimo metodo quello usato nella maggioranza delle applicazioni poichè esso consente di effettuare un accurato controllo di grandi potenze iniettando semplicemente dei segnali di piccolissima potenza nell'elettrodo di controllo.

Il passaggio dal regime di conduzione a quello di interdizione si ha quando la corrente anodica viene portata al disotto del valore H. Ciò può essere ottenuto riducendo a zero la tensione di alimentazione come avviene naturalmente nel caso di funzionamento in c. a. per ogni ciclo, oppure commutando la corrente anodica in maniera da deviarla dal terminale di anodo per quei pochi microsecondi necessari perchè il « rettificatore controllato » ristabilisca il suo stato di non conduzione. Risulterebbe chiara quindi l'analogia di funzionamento tra il « rettificatore controllato » e il thyratron a gas. Il terminale di controllo esplica la stessa

* Il thyratron ZJ39A è stato presentato dalla General Electric in America e recentemente in Italia dalla Fivre S.p.A., Pavia, in *Informazioni Tecniche*.

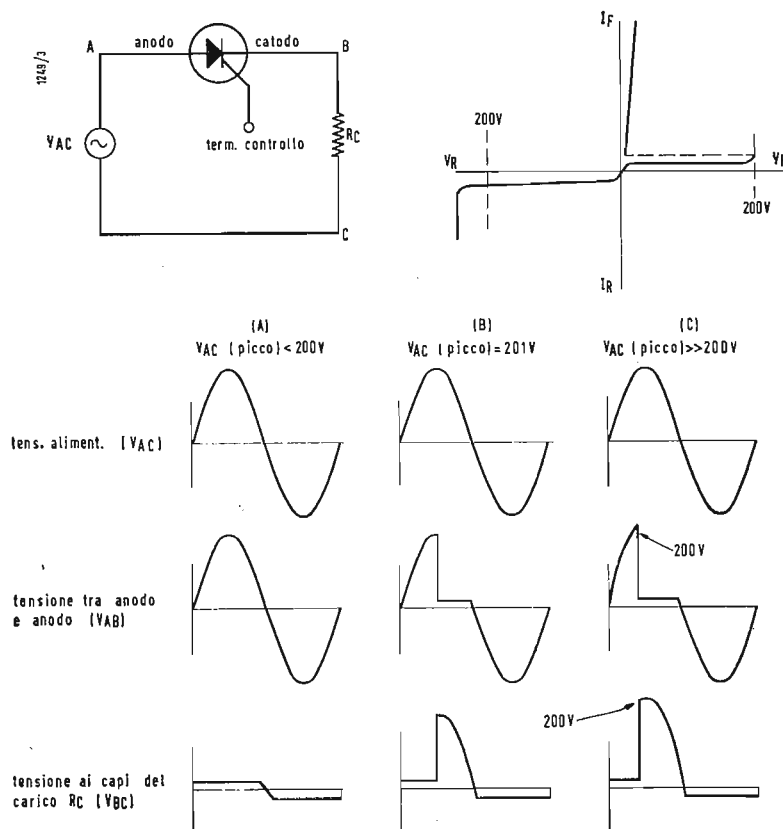



Fig. 2 - Semplice circuito a mezza onda per mostrare il funzionamento del rettificatore controllato in assenza di segnale al terminale di controllo.

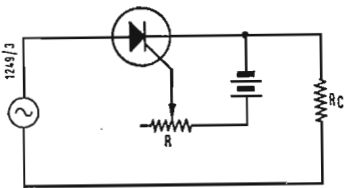



Fig. 3 - Circuito a mezz'onda con terminale di controllo comandato in corrente continua.

funzione della griglia di controllo nel thyratron a gas e, similmente a quanto avviene per questo, una volta innescato, il « rettificatore controllato » può essere disinnescato solamente annullando o invertendo (in polarità) la tensione anodica.
L'unica differenza sostanziale tra il « rettificatore controllato » ed il thyratron a gas consiste nel fatto che in quest'ultimo l'accensione avviene applicando una tensione sulla griglia mentre nel primo occorre inviare una corrente nel terminale di controllo.
Poichè la caratteristica tensione-corrente del circuito di ingresso (terminale di controllo-catodo) è sostanzialmente quella di un diodo semiconduttore polarizzato nel senso di maggiore conduzione, ne risulta che i valori delle tensioni d'ingresso, necessari per far scorrere la corrente sufficiente per l'accensione, sono molto piccoli e si aggirano intorno a $1 \div 2$ V.
Il funzionamento in circuito del « rettificatore controllato » può essere facilmente compreso considerando il caso molto semplice illustrato in fig. 2 in cui si suppone nessun segnale applicato al terminale di controllo e che la tensione di « breakover » (V_{BO}), posta uguale a 200 V, sia sensibilmente inferiore alla massima tensione inversa ammissibile. Se la tensione applicata al circuito (V_{AC}) ha un valore di picco inferiore a $V_{BO} = 200$ V il « rettificatore controllato » si comporta come una resistenza molto elevata in entrambi i semiperiodi, diretto e inverso, per cui la tensione V_{AC} cade quasi tutta ai capi del rettificatore AB. In queste condizioni la tensione che appare ai capi del carico (V_{BC}) è praticamente nulla, essendo semplicemente quella dovuta alla corrente inversa, come indicato in fig. 2A.
Se invece V_{AC} (picco) è leggermente superiore a V_{BO}, ad es. 201 V, il « rettificatore controllato » innesca a circa 90° del semiciclo diretto mentre le tensioni V_{AB}, ai capi del rettificatore, e V_{BC}, ai capi del carico, assumono l'andamento di fig. 2B.
In fig. 2C è riportato il caso in cui V_{AC}(picco) è molto più grande di V_{BO} ma sempre inferiore alla tensione inversa massima ammessa.
Nella fig. 3 è riportato molto schematicamente un circuito a mezza onda con terminale di controllo comandato in corrente continua. La tensione di controllo deve essere positiva rispetto al catodo e la resistenza R deve avere un valore adeguato onde poter ottenere un'alimentazione in corrente. La resistenza d'ingresso di un tipico « rettificatore controllato » di media potenza varia da 10 a 100 Ω in dipendenza del valore della corrente di accensione richiesta e delle caratteristiche di controllo specifiche. Il terminale di controllo può essere comandato anche in corrente alternata o impulsiva nella stessa maniera di come viene fatto con i thyratron a gas.
Il rettificatore controllato presenta diversi vantaggi rispetto al thyratron, ma qui ci limiteremo a citarne solo alcuni tra i più importanti come i seguenti:
— caduta di tensione diretta molto più bassa (inferiore ad 1 V.),
— tempi di accensione e di recupero più brevi,
— rendimento più elevato,
— assenza di filamento riscaldatore e quindi nessun assorbimento di potenza nel funzionamento a riposo,
— temperatura di funzionamento più alta, oltre alla particolarità importantissima, che spesso da solo determina la sua scelta preferenziale da parte del progettista, di possedere dimensioni estremamente ridotte in rapporto alla potenza con esso controllata, che è dell'ordine dei kW.
Per queste ragioni riteniamo che il ZJ39A sia destinato a coprire un vastissimo campo di applicazioni specialmente nel settore industriale dove, oltre ai thyratrons, potrà sostituire vantaggiosamente raddrizzatori a vapore di mercurio, amplificatori magnetici, relé, interruttori e transistori di potenza.
L'intera famiglia del « rettificatore controllato » ZJ39A della G.E., è composta di nove tipi, ciascuno caratterizzato da un determinato valore di tensione inversa nel campo da 25 V fino a 400 V. Questa definisce il massimo valore (di picco) della tensione applicata che quel tipo è in grado di sopportare in funzionamento continuo in entrambi i sensi di polarizzazione diretta e inversa. Se questo valore viene superato nel senso di polarizzazione diretta il dispositivo innesca anche senza che nessun segnale è presente sul terminale di controllo; tuttavia una tensione nel senso diretto anche se eccessiva non può danneggiare il dispositivo sempre che l'impedenza del circuito abbia un valore adeguato. Molta cura va posta nel proteggere il rettificatore controllato dalle correnti di corto circuito.
Nel senso inverso il rettificatore controllato si comporta, come già accennato, nello stesso modo di un raddrizzatore al silicio convenzionale.
Occorre provvedere opportunamente con adeguate protezioni contro i transitorii di tensione inversa, che in nessuna condizione devono superare i valori specifici. A tale scopo spesso vengono disposti in serie al rettificatore controllato uno o più diodi aventi uguali limiti di corrente.
Il rettificatore controllato può funzionare in un vasto campo di temperatura (fino a 125°C) ma occorre fare uso di piastre di raffreddamento di dimensioni opportune in maniera che la temperatura del gambo non superi mai durante il funzionamento i valori prestabiliti. Il progetto del radiatore deve essere accuratamente verificato in sede sperimentale sul prototipo facendo uso di una termocoppia saldata sulla base esagonale del ZJ39A.
Si noti che il valore delle correnti richieste per l'accensione aumenta col diminuire della temperatura. Perciò il circuito di controllo dovrà essere dimensionato per fornire tensioni e correnti più grandi di quelle massime richieste per l'accensione tenendo sempre presente però che in nessuna condizione si dovrà eccedere i limiti di 300 mA per la corrente e di 5 V per la tensione.

(trigger)

E182CC - Philips - Doppio triodo.

Tubo speciale di alta sicurezza, destinato a funzionare anche dopo lunghi periodi di interdizione.
Accensione 6,3 V a 640 mA oppure 12,6 V a 320 mA. Caratteristiche tipiche di ciascuna sezione: $V_a = 120$ V; $V_g = -2$ V; $I_a = 36$ mA; $S = 15$ mA/V; $\mu = 24$; $W_a = 4{,}5$ W; $W_a + W'_a = 8$ W max.
Zoccolatura noval: 1 = a'; 2 = g'; 3 = k'; 4 = f; 5 = f; 6 = k; 7 = g; 8 = f_c; 9 = a.

PM84 - Philips - Tubo indicatore - triodo.

Accensione 4,2 V a 300 mA. È un tubo indicatore di sintonia con triodo amplificatore.
Zoccolatura noval: 1 = g; 2 = connessione int.; 3 = k_1g'; 4 = f; 5 = f; 6 = schermo indicatore; 7 = placchette di deflessione; 8 = connessione int.; 9 = a.

QE08 200 - Philips - Tetrodo.

Tetrodo a fascio per uso quale amplificatore, oscillatore, moltiplicatore di frequenza, fino a 30 MHz, potenza d'uscita 200 W. Catodo ad ossidi a riscaldamento indiretto 6,3 V a 3,9 A.
Caratteristiche tipiche: $C_a = 12{,}7$ pF; $C_g = 30$ pF; $V_a = 750$ V; $V_{g2} = 250$ V; $I_a = 100$ mA; $S = 9$ mA/V; $\mu_{g2g1} = 5{,}7$.
Zoccolo gigante 5 piedini.

TBL6 14 - Philips - Triodo.

È progettato per generatori RF industriali, fino a 30 MHz, potenza d'uscita circa 20 kW. Catodo di tungsteno toriato a riscaldamento diretto 6,3 V a 130 A. Caratteristiche tipiche: $C_a = 1{,}0$ pF; $C_g = 40$ pF; $V_a = 6$ kV; $I_a = 2{,}5$ A; $S = 23$ mA/V; $\mu = 17{,}5$.

TBL12 38 - Philips - Triodo.

Altro tubo per generatori RF industriali, fino a 30 MHz, potenza d'uscita circa 60 kW. Catodo di tungsteno toriato a riscaldamento diretto 8 V a 130 A. Caratteristiche tipiche: $C_a = 0{,}9$ pF; $C_g = 42{,}5$ pF; $V_a = 12$ kV; $I_a = 2$ A; $S = 25$ mA/V; $\mu = 21$.

TBL12 40 - Philips - Triodo.

Tubo per amplificatori RF e AF, fino a 30 MHz, potenza d'uscita circa 60 kW. Catodo di tungsteno toriato a riscaldamento diretto 8 V a 130 A. Caratteristiche tipiche: $C_a = 0{,}6$ pF; $C_g = 45$ pF; $V_a = 12$ kV; $I_a = 2$ A; $S = 25$ mA/V; $\mu = 33$.

6463 - Philips - Doppio triodo.

È un tubo speciale a lunga vita, resistente a urti e vibrazioni. Conserva le caratteristiche di emissione anche dopo lunghi periodi di interdizione.
Accensione 6,3 V a 600 mA oppure 12,6 V a 300 mA.
Zoccolatura noval: 1 = a'; 2 = k'; 3 = g'; 4 = f; 5 = f; 6 = a; 7 = k; 8 = g; 9 = f_C.

Argentina

Il servizio internazionale di Radio LRA viene emesso dal Lunedì al Venerdì su 15347 per l'Europa e Martedì-Sabato su 9690 kHz. Al sabato ed alla domenica la stazione LRA di 100 kW irradia il programma di Radio Nacional per l'interno dalle ore 22.00 alle ore 05.00 su 9890 kHz.

Brasile

La stazione ZYT7 di Radio Guaruja opera su 5975 invece di 5985 kHz. La stazione ad onde corte per relais di Radio Mayrinck Veiga (su 9575 e 11775 kHz) chiude i propri programmi alle ore 02.30. Alla data odierna risultano inattive le seguenti stazioni: PRH8 su 5015 kHz, Radio Globo su 11805 kHz, PRC20 su 11975 kHz, PRK9 su 15190 kHz, ZYC9 su 15370 kHz, ZYR94 su 17705 kHz.

Brasile

Radio Rurale trasmette dalle ore 11.00 alle ore 13.00 e dalle ore 20.00 alle ore 22.00 sulla frequenza di 6065 e 15105 kHz. Le trasmissioni sono dedicate alle popolazioni che risiedono lungo la strada di Brasilia.

Equador

La stazione HCGB1 con il nominativo di «Radio Nacional Espejo» in Quito è ora in aria su 4635 kHz (nuova frequenza).

Gran Bretagna

Dal 1º Marzo i programmi in lingua italiana da Radio Londra sono i seguenti: 13.15-13.30 su 31.32-25.19-19.76; 19.30-20.00 su 41.49-30.80-25.47; 22.00-22.45 su 48.78-42.13-30.53. Quotidianamente notiziario alle ore 19.30 e alle ore 22.00. Alle ore 13.15 dopo la lezione di lingua inglese: rassegna della stampa britannica. Da lunedì e Sabato viene trasmesso Meridiano di Greenwich alle ore 19.30. Alla Domenica invece Rassegna della settimana politica. Per tutti gli ascoltatori che studiano l'inglese attraverso la radio: Sabato alle ore 19.30 English for to day, ripetuta il lunedì ed il martedì alle ore 13.15 ed una altra lezione il mercoledì alle ore 19.30 ripetuta il giovedì ed il venerdì alle ore 13.15. Letture dall'inglese il martedì nella trasmissione delle ore 22.00, con ripetizione alla domenica nella trasmissione delle ore 19.30. Revise Your English viene trasmesso alla domenica, il mercoledì ed il sabato alle ore 13.15.

Gran Bretagna

La nuova stazione radio che la Direzione delle Poste di Gran Bretagna ha aperto a Mulacott Cross, presso Ilfracombe, nel North Devon, è una delle più moderne del genere nel mondo; è stata progettata in modo da migliorare il servizio e da estendere la portata delle comunicazioni tra le navi e la riva nella zona del canale di Bristol.
Negli ultimi tre anni il servizio radiotelefonico di breve portata nella detta zona è stato fatto funzionare da una stazione temporanea situata nell'Ufficio Centrale delle Poste di Ilfracombe; questo servizio e quello radiotelegrafico di breve portata effettuato per il tramite della radio di Burnham, verranno assorbiti dalla radio di Ilfracombe.
Ogni anno passano per il canale di Bristol 10 milioni di tonnellate di commercio con l'estero; durante questo periodo di tempo si trovano in quella zona dalle 75 alle 100 navi. La nuova stazione serve ai messaggi tra gli armatori e le loro navi, tra gli equipaggi e i passeggeri delle navi e gli amici sulla terraferma, per il soccorso alle navi in pericolo e per i messaggi di natura medica nei casi in cui una nave si trovi priva di medico di bordo. Inoltre, le navi in mare possono ricevere bollettini meteorologici, avvertimenti di varia natura interessanti la navigazione, nonchè un servizio di radiogoniometraggio.
Quest'anno viene celebrato il primo cinquantenario della radio delle Poste per le comunicazioni tra le navi e la terraferma. Il servizio fu passato alla Direzione delle Poste il 29 settembre 1909, dopo esser stato usato dalla «Marconi Company» e dalla «Lloyds». Poco prima la Direzione delle Poste aveva inaugurato una stazione sperimentale a Bolt Head, nel Devon, Fu attraverso il canale di Bristol che nel 1897 Guglielmo Marconi inviò il primo messaggio senza fili al di sopra delle acque, aprendo la via all'era delle radiocomunicazioni.
Le stazioni radio della Direzione delle Poste per le comunicazioni con le navi giungono a dodici. La più grande è quella di Burnham, che si mantiene in comunicazione con navi viaggianti in tutte le zone del globo. Le altre stazioni provvedono a comunicazioni sino a circa 500 km al largo della costa della Gran Bretagna.
La radio di Ilfracombe, analogamente alle altre stazioni costiere, può collegare i radiotelefoni delle navi con la rete relefonica della terraferma, in modo che gli abbonati possano parlare direttamente con i loro amici che si trovano sulle navi. Ogni anno vengono effettuate circa 100.000 di queste chiamate.

Indonesia

Radio Medan attualmente è presente in aria sulla sua frequenza di 5050 kHz e trasmette i propri segnali di identificazione ogni 15 minuti a partire dalle ore 16.00.

Kuwait

Radio Kuwait trasmette le proprie verificazioni mediante cartoline QSL. D'altro canto la stazione omette notizie tecniche ed informazioni sui programmi. Chi desidera ottenere conferma ai propri ascolti può scrivere: P.O. Box 4 — Pubblic Security Headquarters — Kuwait.

Messico

Richiediamo un quiz ai nostri lettori. È stata osservata una stazione messicana su 4800kHz in un lunedì, con il programma della LA HORA NACIONAL trasmesso dalle ore 05.00 alle ore 06.00. Una volta menzionata come Monterrey ed un altra come Torreon. In altra trasmissione la stazione è stata menzionata Radio Mexico. Chi può confermarci il segnale di identificazione?

Perù

Radio Nacional del Perù ha in aria una nuova frequenza da Tumbes (OAX 1 Z-9550 kHz. Può essere ascoltata dalle ore 13.00 alle ore 14.00 e dalle ore 24.00 alle ore 05.00 in relais con OAX 1 K. Altre notizie dal Perù ci fanno conoscere che Radio El Sol da Lima emette ora su 15170 (OBX4C) invece che 15180 kHz. L'emissione avviene dalle ore 13.00 alle ore 05.00. Altra stazione Radio Nacional su 15150 è inattiva.

Stati Uniti d'America

Rendiamo noto ai nostri lettori un messaggio della Voce dell'America a tutti gli ascoltatori dei programmi in lingua Inglese (in Italia sono molte migliaia). Ogni Domenica la Voce dell'America trasmette un programma diretto ai radio amatori di tutte le aree del mondo in cinque differenti tempi durante il giorno. Il programma consiste di 15 minuti dedicati a tutti i pettegolezzi (!!!) captati sulle gamme dedicate ai radio amatori (O.M.), interviste con O.M., notizie sulla propagazione e discussione sugli ultimi sviluppi della tecnica radiantistica. La trasmissione avviene in inglese, le notizie sono lette da Bill Leonard, W2SKE, uno dei migliori commentatori americani e attivissimo radio amatore. Gene Kern, W2BAK, produce i programmi. Le trasmissioni sulla propagazione saranno di Georges Jacobs — W3ASK — e tutti i radio amatori di tutte le parti del mondo saranno invitati a collaborare. La V.O.A. ha preparato una distinta cartolina QSL dedicata agli ascoltatori dell'Ham Show (mostra dei radioascoltatori). L'indirizzo del lo studio è: Amateur Radio, Box 922, Washington 4, D.C. - Usa. La scheda completa delle emissioni, che noi raccomandiamo a tutti gli O.M. italiani, è:

a = Africa Occidentale
b = Nord Africa
c = Medio Oriente
d = Africa Orientale
e = Europa
f = Asia del Sud
g = Medio Oriente - Asia del Sud
h = Asia Orientale
i = Isole Hawai - Australia
j = Asia Sud-Est
k = Cina
l = Brasile - Indie Occidentali
m = Indie Occidentali - Sud America Orientale.

Le trasmissioni siglate W sono degli Stati Uniti Occidentali.
Le trasmissioni siglate K sono degli Stati Uniti Orientali.

Tan = Stazione di Tangeri
Mun = Stazione di Monaco di Baviera
Cur = Stazioni del S/S Courier (Rodi)
Ok = Stazioni di Okinawa
Hon = Stazioni di Honolulu
Col = Stazioni di Colombo
Sal = Stazioni di Salonicco
Man = Stazioni di Manila
Nl = Nord Luzon (Filippine)

07.00-07.30: *a*) 9700/11810 (WLWO); *b*) 11970/15165 (WLWO); *c*) 1259/7125/9530 (CUR); 7205 (TAN), 15210 (MUN); *d*) 11960 (MUN); *e*) 1196/6140 (MUN), 9585/9740/11785 (TAN).

08.00-08.30: *a*) 9700/11810 (WLWO); *c*) 15210 (MUN), 15295 (TAN); *e*) 15380/17845 (TAN).

13.00-13.30: *b*) 17795/21735 (WLWO); *e*) 25950 (WBOU); *f*) 7110/11875 (COL); *g*) 21455/25880 (TAN); *h*) 6145/9515 (KNBH) 9650/11775 (HON), 11790 (MAN), 7160/9745 (OK); *i*) 6020 (KNBH); *j*) 15330 (NL); *k*) 920 (MAN).

18.00-18.30: *a*) 17740/21610 (WLWO); *c*) 15200 (MUN); *d*) 11760 (MUN); *e*) 15210/21500 (WDSI), 173/1196/3980 (Sabato e Domenica solamente)/6140 (MUN), 9520 (SAL), 9615 (TAN); *f*) 7110/11875 (COL); *g*) 21455 (TAN).

24.00-01.30: *b*) 15150 (WBOU), 17880/21730 (WLWO); *e*) 11900 (WBOU), 17830 (WDSI), 173 (MUN), 9614/11875 (TAN); *h*) 7770/21740/25630 (KCBR), 7160 (OK), 15275 (NL); j) 11790/11895/15200 (NL); *l*) 15330 (WBOU); *m*) 15210 (WDSI).

(micron)

dott. ing. Giuseppe Baldan

Vibratore a transistore automatico per lampeggiatore elettronico*

NEGLI ATTUALI lampeggiatori il tempo di carica del condensatore, cioè il tempo che intercorre fra l'inserzione e l'accenzione delle lampade di segnalazione, che indica il raggiungimento della tensione nominale, varia secondo i tipi da 4 a 14 sec. Però in pratica il lampo non si ha mai subito dopo la fine della carica. Ma occorre dell'altro tempo per mettere a punto la macchina, per centrare il soggetto e qualche volta per attendere il momento più favorevole per lo scatto. Questo tempo di attesa si valuta normalmente in 1 minuto. Nel caso di reportage esso può essere anche più lungo. Di solito non si disinserisce l'apparecchio, perchè l'attenzione del fotografo è rivolta altrove ed egli non può perdere tempo per controllare la lampada di segnalazione.

* GERLACH, A., Automatisch, geschalteter Transistor-Zerhacker im Elektronenblitzgerät, *Radio Mentor*, gennaio 1959, pag. 34.

1. - RENDIMENTO.

L'energia necessaria per il funzionamento dei lampeggiatori si può quindi pensare suddivisa in due parti: quella spesa per la carica del condensatore e quella necessaria successivamente per sopperire alle perdite dell'isolamento e per alimentare la lampada di segnalazione.

Il primo compito viene svolto dai vibratori meccanici con un rendimento abbastanza buono (nell'esempio della fig. 2 *a* si ha il 35% compreso il raddrizzamento). Nel secondo periodo le condizioni sono ben diverse. Il funzionamento a vuoto del vibratore assorbe un multiplo della potenza necessaria per il mantenimento della carica del condensatore. Il rendimento scende a valori di circa il 5% e con il rapporto visto prima fra tempo di carica e tempo di attesa si ha un rendimento complessivo di circa il 10%.

2. - VIBRATORE A TRANSISTORI.

Anche nei vibratori a transistori in controfase si hanno delle perdite notevoli nel funzionamento a vuoto. Un notevole miglioramento si ha con il vibratore ad una sola onda accoppiata ad un trasformatore particolare che fornisce una tensione di controreazione proporzionale alla corrente in uscità. Un ulteriore miglioramento si ottiene con il sistema descritto in questo articolo. In esso quando il condensatore è caricato, il transistore viene bloccato completamente e reinserito solo quando la tensione del condensatore è scesa

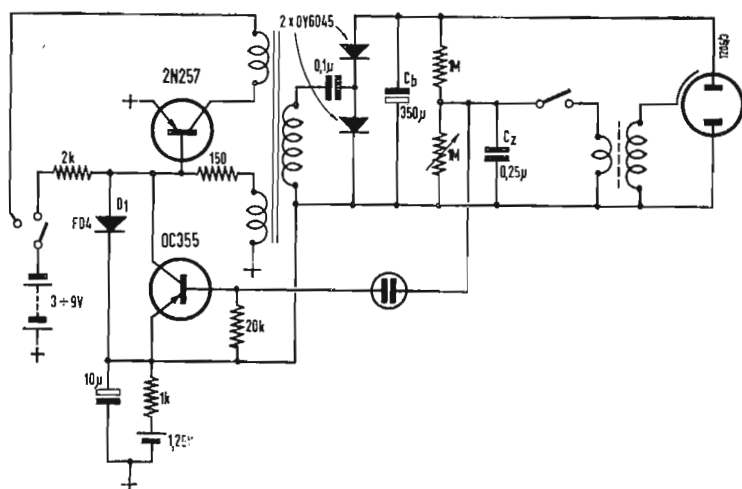



Fig. 1 - Circuito del lampeggiatore elettronico con vibratore a transistore ad inserzione automatica. L'interruttore di inserzione collega per pochi istanti le resistenze da 2 kΩ al polo negativo della batteria. Con ciò si innesca il vibratore. Durante il funzionamento resta collegato solo il primario del trasformatore. Dati del trasformatore: Nucleo EE42 siferrit; Interferro 0,5 mm; Avvolg. primario 36 spire 1 mm CuL; Avvolg. di comando 52 spire 0,52mm CuLS; Avvolg. secondario 900 spire 0,20 mm CuLS.

Fig. 2 - Andamento in funzione del tempo della potenza assorbita da tre lampeggiatori con vibratori diversi ma con potenza di lampo uguale (30 W sec). *a*) lampeggiatore con vibratore elettromeccanico; *b*) lampeggiatore con vibratore a transistore ad inserzione automatica; *c*) lampeggiatore con vibratore a transistore e controreazione proporzionale alla corrente.

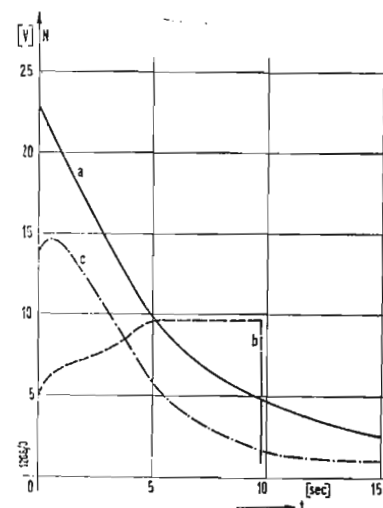
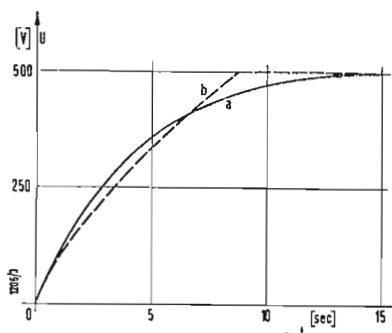



Fig. 3 - Andamento della tensione ai capi del condensatore per i due lampeggiatori *a* e *b* della fig. 2.

tanto da provocare lo spegnimento della lampada glimm.

Il nostro dispositivo, illustrato nella fig. 1, contiene un vibratore a transistore ad una sola onda. Un vibratore di questo tipo è praticamente una sorgente con una potenza in uscita quasi costante. Poichè l'energia immagazzinata nel condensatore cresce con il quadrato della tensione

$$E = \frac{C\,V^2}{2} = N\,t$$

si ottiene per il condensatore collegato a questo vibratore una curva che è praticamente una parabola

$$V(t) = \sqrt{\frac{2\,N\,t}{C}}$$

dove $N = E/t$ è la potenza costante fornita al condensatore.

Perciò la tensione continua sul condensatore e la tensione alternata sul vibratore cresccrebbero continuamente fino a provocare la scarica di qualche elemento, se mai si ricorresse a qualche sistema per limitarle.

3. - IL SISTEMA AUTOMATICO DI DISINSERZIONE.

La particolarità del circuito descritto consiste nel fatto che dopo la carica del condensatore il fenomeno di carica viene interrotto da un secondo transistore di comando OC 355 che blocca il transistore vibratore 2N257. La lampada di segnalazione è collegata alla base del transistore di comando in modo che questo quando la lampada si accende viene percorso da una corrente che provoca il cortocircuito ad una forte attenuazione del tratto base emettitore del transistore vibratore che questo smette di vibrare.

Per garantire che il meccanismo della disinserzione sia indipendente dalla variazione delle carratteristiche individuali dei transistori, anche entro ampi limiti di temperatura è utile collegare l'emettitore del transistore di comando (e perciò anche l'armatura positiva del condensatore di scarica e del condensatore di accensione C_z) al polo positivo di un condensatore ausiliario C_h. Questo condensatore ausiliario viene caricato a circa 15 V attraverso il diodo al germanio P_1 per mezzo della tensione di controreazione.

Quando la lampada si accende il condensatore di accensione passa dalla tensione di accenzione V_2 alla tensione di scarica V_b inferiore. L'impulso di corrente corrispondente:

$$Q = (V_2 - V_b)\,C_z$$

(nel nostro caso circa $5 \cdot 10^{-7}$ Asec) sulla base del transistore di comando provoca un colpo di corrente amplificato attraverso il circuito di collettore dello stesso transistore. Questa corrente provoca a sua volta una caduta di tensione sull'avvolgimento di comando e sulla resistenza da 150 Ω che rende positiva la base del transistore di potenza rispetto al suo emettitore e con ciò si disinnescano le oscillazioni.

Attraverso alla lampada continua a passare una corrente che viene limitata dal divisore di tensione 2 MΩ/1 MΩ ad un valore di circa 30 μA. La corrente di collettore relativa scarica rapidamente il condensatore ausiliario. Una piccola batteria da 1,5 V in parallelo impedisce che esso possa scaricarsi completamente e fa in modo che la base del transistore vibratore rimanga positiva finchè è accesa la lampada. Questa batteria viene ricaricata ad ogni inserzione quando il transistore oscilla attraverso la resistenza da 1 kΩ. Essa può quindi essere montata in modo stabile nell'apparecchio.

La lampada di segnalazione si spegne circa 20 sec più tardi, quando la tensione del condensatore è diminuita di circa il 2%, allora, il vibratore riprende ad oscillare ed il condensatore viene ricaricato alla tensione nominale in circa 0,2 sec. Si riaccende quindi la lampada ed il fenomeno si ripete continuamente. Con ciò si ottiene che il mantenimento della carica del condensatore avviene con un rendimento uguale a quello della carica (circa 50%).

Per innescare le oscillazioni del transistore è necessario che la base di 2N257 riceva un impulso negativo attraverso la resistenza da 2 kΩ. A questo scopo l'interruttore di accensione all'atto dell'inserzione collega il primario ed il capo della resistenza da 2 kΩ al polo negativo della batteria, poi resta collegato solo il trasformatore. Se rimanesse inserita anche la resistenza si avrebbe una inutile attenuazione dell'avvolgimento di comando ed un peggioramento del rendimento.

4. - POTENZA PRIMARIA E CURVA DI CARICA.

Le figure 2 e 3 permettono di fare il confronto fra il circuito descritto e quelli impiegati finora. Nella fig. 2 è rappresentato l'andamento, in funzione del tempo, del prelevamento di energia dalla sorgente in tre diversi tipi di lampeggiatori di uguale potenza (30 W sec). Le curve 3 *a* e 3 *b* mostrano l'andamento della tensione relativo ai lampeggiatori *a* e *b* della fig. 2.

Un circuito a vibratore meccanico si comporta come una sorgente a tensione costante avente una certa resistenza interna R_i. La curva di carica è quindi una esponenziale, la tensione ai capi del condensatore tende asintoticamente alla tensione della sorgente ed il tempo di carica dipende dal prodotto R_iC. Questa curva, che del resto si ha anche nel caso di vibratori a transistori, ha un certo svantaggio: per la carica del condensatore da 0 all'80% della sua tensione nominale occore lo stesso tempo necessario per caricarlo dall'80% al 96%. Perciò normalmente si monta la lampada di segnalazione in modo che essa si accenda, quando il condensatore ha raggiunto l'80-90% della tensione finale; altrimenti i tempi di carica sarebbero troppo lunghi.

Ciò significa che un lampo scattato subito dopo l'accensione della lampada ha una energia che è circa due terzi dell'energia che ha un lampo scattato dopo un minuto. Nel caso delle negative in bianco e nero che abbracciano un grande campo di intensità di illuminazione ciò non ha molta importanza; invece nel caso di negative a colori le differenze dell'energia possono portare ad errori di esposizione.

Nella curva *b* si notano i vantaggi del nuovo sistema. La potenza primaria durante la carica è sensibilmente più costante degli altri casi. La massima variazione di tensione misurata durante la ricarica è stata del ± 2%.

La tensione finale viene fissata solo dalle condizioni di accensione della lampada di segnalazione. Essa non viene influenzata dalle caratteristiche degli altri elementi. Non sono perciò necessari gli artifici per compensare le differenze dei transistori e nemmeno prese diverse sul trasformatore. Inoltre l'energia del lampo non dipende dallo stato di carica della batteria. L'apparecchio costruito per 9 V, funziona bene anche se la tensione della batteria scende a 3 V. Ed infine occorre ricordare un'altro vantaggio molto importante: la potenza necessaria per il mantenimento della carica, che vale 0,1 W in media, è solo una piccola fraeione di quella necessaria con gli apparecchi *a* (2,5 W) e *c* (1 W). Con questo il nostro apparecchio diventa particolarmente adatto per il funzionamento con batterie a secco. E per finire possiamo dire che questi vantaggi possono ben giustificare la maggiore spesa per un transistore, una piccola batteria e pochi altri elementi.

A

Otton Czeczott

Nuovo selettore cascode unificato e nuovi tubi sovietici*

Riprendendo il panorama della produzione civile sovietica, presentiamo un nuovo gruppo RF unificato, definito con la sigla PTK quale appare descritto sulla rivista Radio, nei fascicoli 7 e 9 del 1958.

In uno dei nostri resoconti precedenti (*l'antenna* 11/1956, p. 504), abbiamo riferito su quanto era pianificato nell'URSS, riguardo alla costruzione di nuovi tipi di tubi elettronici, facenti fronte alle attuali esigenze nella costruzione dei televisori e degli apparati radio.

Ricordiamo che si trattava dell'imminente inizio della produzione di tutta una serie di tubi, analoghi ai seguenti: DC96,DCC84, ECF80, ECH81, EL83, EABC80, EL84, 6S4, EL82, 6BQ6GT, EY81, 1X2A, EM80.

Da allora, giudicando dalle pubblicazioni fatte sulla rivista moscovita Radio nel corso dei due anni successivi, questo programma è stato quasi completamente attuato. Come primi sono apparsi gli analoghi dei 6BQ6GT, EY81 e 1X2A, con i quali, assieme ai tipi di pentodi e doppi triodi miniatura preesistenti, sono stati equipaggiati i primi televisori sovietici a cinescopi rettangolari di 14" e di 17".

Successivamente, verso la fine del 1956, appaiono i primi analoghi dei ECH81 e EL84 e con ciò la possibilità di comporre con tubi a nove piedini, una varietà di supereterodine normali, ridotte, miste MA/MF. È interessante notare che in precedenza le convertitrici di produzione sovietica erano tutte del tipo ad eptodo. Verso la stessa epoca appare la coppia dei tubi ECC84 e ECF80, riservata come sembra dapprima soltanto ai laboratori di studio o di preparazione della produzione industriale dei televisori. Il primo tipo di televisore domestico con impiego, anche largo, del triodo-pentodo ECF80 (4 tubi su 12), appare soltanto verso la fine del 1957. Si tratta di un piccolo televisore 14", senza comandi frontali, nel quale inoltre appare per la prima volta l'amplificatrice video EL 83. Trattando di questi o di altri tipi di tubi, adoperiamo la nomenclatura occidentale, avendo sempre in mente gli analoghi sovietici i quali in realtà hanno la loro propria nomenclatura

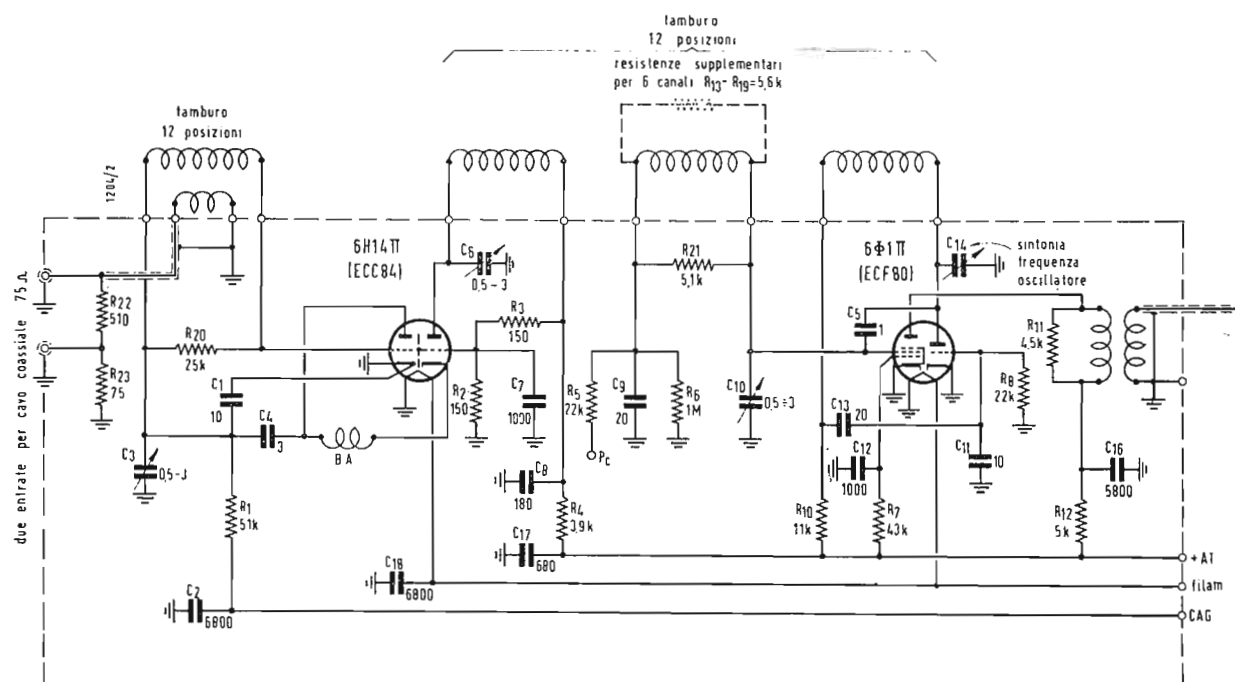



Fig. 1 - Schema elettrico quotato del gruppo RF a dodici posizioni del tipo unificato, modello PTK.

che si esprime in caratteri cirillici che omettiamo per brevità.

Nel 1958, dei tubi pianificati nel 1956, è apparso soltanto il doppio triodo 6S4, per i circuiti di deviazione di quadro; aumenta però la diffusione del doppio triodo ECC84 il quale, assieme al convertitore ECF80, entra a far parte di un nuovo tipo di selettore cascode unificato a 12 canali e denominato PTK. I nuovi tubi entrano anche in non poche costruzioni dilettantistiche pubblicate sulla già citata rivista *Radio*. Particolarmente significativa è quella che troviamo sul fascicolo di settembre 1958, riguardante un televisore comprendente oltre al cinescopio 17" e diodi raddrizzatori per la rivelazione e l'alimentazione, un doppio triodo ECC84, sei triodi-pentodi ECF80, un pentodo EF83, due EF84, un tetrodo 6BQ6GT, raddrizzatrici EY81 e 1X2A, complessivamente 13 tubi.

Fig. 2 - Circuiti di neutralizzazione del doppio triodo impiegato sul nuovo gruppo RF unificato.

Sulle pagine della rivista *Radio* non abbiamo notato esempio di impiego dei tubi DC96, EABC80, EL82 e EM80, pianificati nel 1956 e dal fatto concludiamo che la loro produzione è ritenuta di minore importanza. Sfogliando la stessa fonte non abbiamo neppure notato quelche interessamentoa i tubi per accensione in serie (P o U).

Per contro, importanti realizzazioni non preannunciate sono state concluse dall'industria sovietica dei tubi elettronici nello stesso periodo 1956-58.

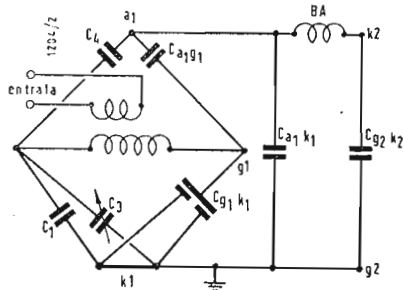
Appare un tipo di triodo oscillatore per UHF, (analogo del 6AF4) dalla pendenza 12 mA/V a corrente anodica 12 mA e due primi triodi a nove piedini, dalle pendenze 20 mA/V a corrente anodica 16 mA, differenti tra loro per collegamenti allo zoccolo e per capacità interelettrodiche. Poi due tetrodi, di cui uno noval, con griglie a maglie fini per l'amplificazione finale video, dall'insolita pendenza 30 mA/V, a 150 V di tensione anodica e di schermo, 45 mA di corrente anodica e 12 mA di schermo; l'altro è un tetrodo a fascio, con riscaldamento diretto a 6,3 V e 0,75 A, zoccolo noval, destinato a funzionare da generatore in apparati trasportabili, fino 100 MHz; tensione anodica max 600 V, schermo 250 V, corrente anodica 36 mA, corrente di schermo 5 mA max, dissipazione 18 W. Di particolare interesse sono i tubi studiati per l'amplificazione a larga banda. Oltre al tetrodo testè menzionato, si tratta di un pentodo ad emissione secondaria, di due pentodi con griglie a maglie fini e di tre esodi nelle quali alla prima griglia viene comunicata una tensione positiva che contribuisce alla formazione nelle strette vicinanze della seconda griglia, di un catodo virtuale; per il resto questi tubi sono analoghi a dei pentodi e vengono anche chiamati dai costruttori: pentodi con griglia catodica. Tutti questi tubi, destinati per l'amplificazione a larga banda, vengono messi a confronto fra loro e dal punto di vista dei costi di produzione, questo esame risulta favorevole ai nuovi pentodi con griglie catodiche, poichè sono state aggirate tutte le difficoltà tecnologiche inerenti alla necessità di raggiungere distanze piccolissime tra il catodo e la prima griglia. Ci ripromettiamo di tornare sull'argomento in un'altra occasione.

Concludiamo queste note riportanto lo schema ed alcuni dati riguardanti l'ultimo modello del selettore cascode unificato, definito con le sigle PTK, tratti da fascicoli n° 7 e 9, anno 1958 (p. 48 e 29) della rivista sovietica *Radio*. Il suo tamburo è sfruttato in tutte le sue 12 posizioni, non portando più come nel passato, posizioni libere in attesa dello sviluppo del numero dei canali TV, anche perchè i nuovi tubi con cui è equipaggiato, versioni sovietiche delle ECC84 e ECF80, sono efficienti a frequenze superiori a 200 MHz.

Ricordiamo che con i selettori precedenti PTP-1 e PTP-3, l'unificazione dei blocchi selettori non poteva considerarsi conclusa perchè, per inefficienza del doppio triodo adoperato nel circuito cascode, essi non fornivano una risposta soddisfacente nella banda alta delle frequenze TV (oltre 174 MHz). L'amplificazione del nuovo selettore PTK risulta, anche nella banda TV bassa, superiore di almeno 3 dB.

Confrontando gli schemi dei due selettori precedenti (si veda *l'antenna* 7/56 p. 327 e 12/56 p. 568) con quello attuale si nota che l'alimentazione di tutti gli anodi avviene in serie, attraverso cioè le corrispondenti bobine d' accordo. Tra le modifiche, dovute alla diversità dei tipi divalvole adoperate, appare l'abolizione del collegamento di massa per lo schermo interposto tra le sezioni del doppio triodo, visto che nel tubo attuale questo schermo è internamente collegato alla griglia della sezione destinata per il secondo stadio di amplificazione RF. Per quanto riguarda la polarizzazione della stessa griglia, collegata a massa tramite il condensatore α_7, è stato scelto il sistema a partitore di tensione (resistenze R_2 e R_3), il quale ha la proprietà di mantenere stabile non soltanto la polarizzazione stessa, ma anche, nei limiti di pochi per cento, la ripartizione delle tensioni tra le singole sezioni del tubo, a qualsiasi valore della tensione regolatrice CAG, applicata alla griglia della prima sezione amplificatrice. In tal modo anche la tensione tra reoforo riscaldatore e catodo della seconda sezione griglia, e tensioni regolatrici, introdotte sulla prima griglia, producano lo stesso effetto sull'amplificazione dell'intero circuito cascode, quanto tensioni regolatrici doppie in presenza di altri modi di polarizzazione della seconda griglia.

In fig. 2 riportiamo lo schema di neutralizzazione del doppio triodo attuale.

(O. Cz.)

dott. ing. Pasquale Postorino

Contatori rapidi a transistori*

Si descrivono due circuiti di contatori rapidi a transistori, destinati al conteggio degli impulsi. Il primo consiste in una decade realizzata con transistori a giunzione, capace di funzionare sino ad una frequenza di ripetizione di 1,6 MHz. Il secondo è un circuito a flip-flop, che impiega dei transistori « surface-barrier » ed è in grado di selezionare due impulsi distanziati di 0,02 microsecondi e conteggiare impulsi periodici fino a una frequenza dell'ordine dei 20 MHz.

I RECENTI progressi realizzati nella costruzione dei transistori, in particolar modo dal punto di vista della loro frequenza di taglio, hanno permesso di studiare il loro impiego in circuiti impulsivi rapidi. In questo campo l'applicazione più interessante è quella relativa ai circuiti di conteggio, utilizzati su vasta scala nelle esperienze di fisica nucleare. Le qualità specifiche dei transistori dovrebbero portare alla realizzazione di complessi di piccolo ingombro e di limitato consumo e nello stesso tempo possedere, tenendo presente alcune precauzioni, una sicurezza di funzionamento più elevata di quella ottenibile con circuiti a valvole termojoniche.

Verranno qui sotto descritte due realizzazioni:

a) una « decade », che può funzionare fino ad una frequenza di ricorrenza di 1,6 MHz;

b) un circuito a flip-flop, avente un tempo di risoluzione inferiore a 0,05 µs.

* COMBIER, M., MEY, J., Echelles rapides a transistors, *Onde Electrique*, Agosto-settembre 1958, pag. 629.

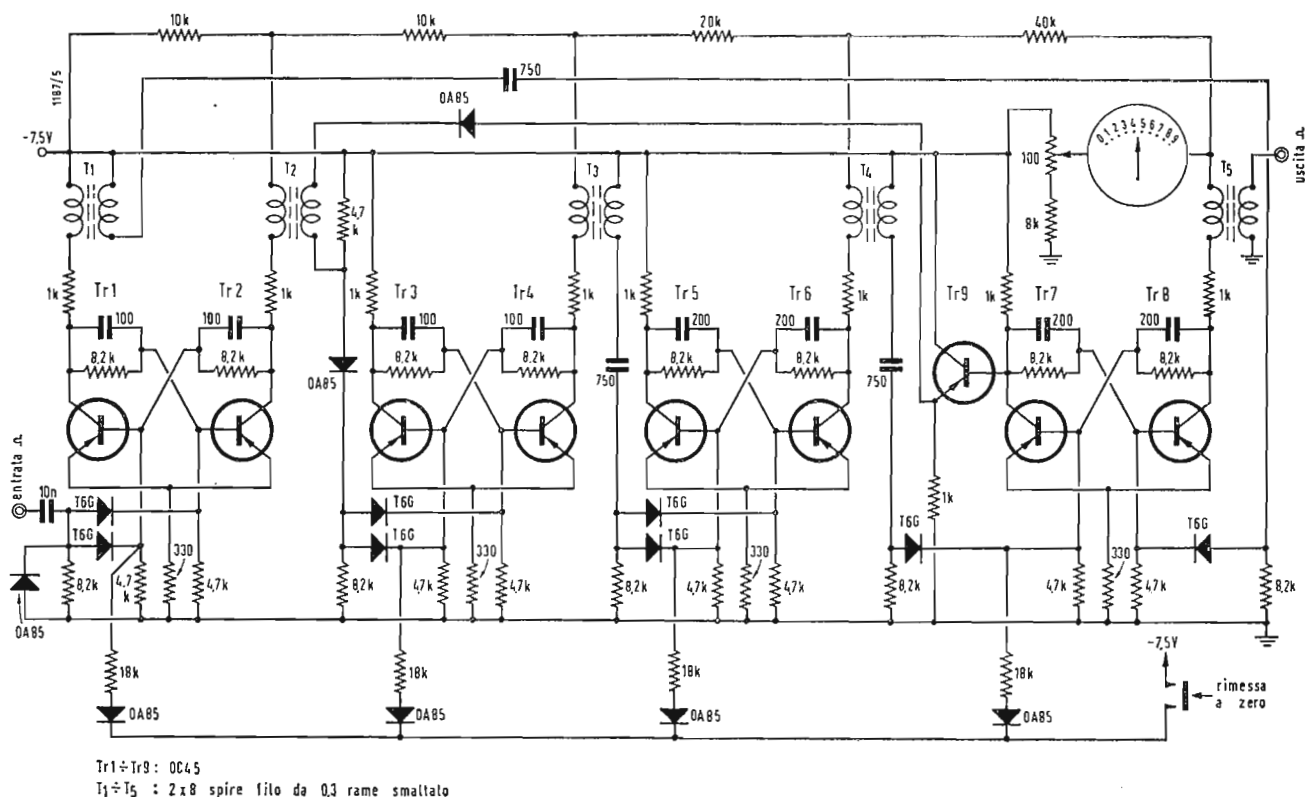



Fig. 1 - Schema elettrico di principio di una decade 1,6 MHz, composta di tre circuiti a flip-flop e di un circuito bistabile, i cui pesi sono rispettivamente 1, 2, 4, 8.

1. - DECADE 1,6 MHz.

Questa decade, il cui schema di principio è illustrato in fig. 1, consta di tre circuiti a flip-flop e di un circuito bistabile, i cui pesi sono rispettivamente 1, 2, 4, 8.

I circuiti flip-flop sono del tipo Eccles-Jordan e comprendono ciascuno due transistori a giunzione A.F. (OC45). Essi sono pilotati a mezzo di impulsi positivi sulle basi attraverso un circuito di scambio a diodi T6G (X_2). Dato che i fronti negativi del flip-flop sono più brevi dei fronti positivi, l'accoppiamento fra due circuiti flip-flop successivi viene effettuato con l'ausilio di un trasformatore invertitore, il cui primario, inserito nel circuito collettore, ha in più le funzioni di induttanza di compensazione.

La conversione in base decimale avviene nella maniera seguente:

Il circuito bistabile, che passa in stato d'eccitazione all'ottavo impulso, viene riportato a zero dal decimo impulso sotto l'azione del primo flip-flop e grazie all'accoppiamento T_1, C_4 (750 pF). D'altra parte l'accoppiamento fra il primo ed il secondo flip-flop viene effettuato attraverso un circuito « porta », comandato dal circuito bistabile con interposto uno stadio con uscita sull'emettitore (Tr_9).

Questa « porta » è chiusa quando il circuito bistabile è in stato di eccitazione ed in particolare al momento dell'arrivo del decimo impulso, che lascerà così tutto il circuito allo stato zero. C'è da far notare che questo modo di funzionamento è favorito dalle inevitabili scompensazioni, dovute ai ritardi allo sblocco, al tempo di trasmissione e alla differenza fra la velocità di salita e di caduta sui collettori. È noto che il problema della stabilità degli stati dei circuiti a flip-flop è una difficoltà delle scale a transistori. Essa può essere rimossa con uno dei tre metodi seguenti:

1) Utilizzando dei tubi indicatori di sintonia tipo miniatura (per esempio: DM70). Questi tubi sono molto sensibili e danno un'indicazione visiva molto netta, però presentano l'inconveniente di necessitare del riscaldamento dei filamenti (diretto: 1,4 V — — 25 mA) e di una alimentazione relativamente ad alta tensione (67,5 V).

2) Impiegando dei tubi al neon in concomitanza con degli amplificatori a transistori. Questo sistema è stato sperimentato e funziona in maniera del tutto soddisfacente; necessita però di quattro transistori aggiuntivi e di una tensione di polarizzazione dell'ordine dei 60 V.

3) Mediante lettura diretta su un millivoltmetro. Questo sistema presenta il vantaggio d'impiegare circuiti molto semplici, con un'elevata sicurezza di funzionamento, e di non richiedere alcuna sorgente di alimentazione supplementare e di dare direttamente i risultati nel sistema decimale.

Dati i numerosi vantaggi presentati, si è preferito scegliere — in questo nostro caso — proprio l'ultimo sistema. Ai capi della catena di residenza di piccolo valore R_9, R_{10}, R_{11} (10, 20, 40 kΩ) sono presenti dieci livelli di tensione, che rappresentano i dieci stati della decade.

La tensione di riposo, dovuta alla corrente nei punti, è compensata a mezzo di R_{12} e P_1 (8 kΩ e 100 Ω).

Il tempo di risoluzione del primo flip-flop è di 0,6 μs e la decade funziona in regime periodico fino ad una frequenza di 1,6 MHz.

Il consumo totale è di 25 mA sotto 7,5 V, equivalente ad una potenza assorbita inferiore a 0,2 W, mentre una decade, a questa simile, che impiegasse delle valvole termojoniche, dissiperebbe, incluso il riscaldamento dei filamenti, circa 16 W.

Fig. 2 - Schema elettrico di un circuito a flip-flop con accoppiamenti diretti. Le forme d'onda per i segnali d'ingresso di due intervalli differenti, mostrano che la velocità del flip-flop è limitata dal tempo di ripristino del collettore relativo al transistore che si sblocca.

2. - CIRCUITO A FLIP FLOP, 20 MHz.

Questo circuito è stato realizzato con dei transistori al germanio a « surface-barrier » del tipo SB100 (Philco). Le polarità sono equivalenti a quelle di un transistore P-N-P. Sono stati studiati diversi schemi, basati sull'accoppiamento di circuiti con uscita sull'emettitore e con diodi limitatori, ma i migliori risultati si sono ottenuti con il circuito ad accopiamenti diretti, rappresentato in fig. 2.

Le forme d'onda per i segnali d'in-

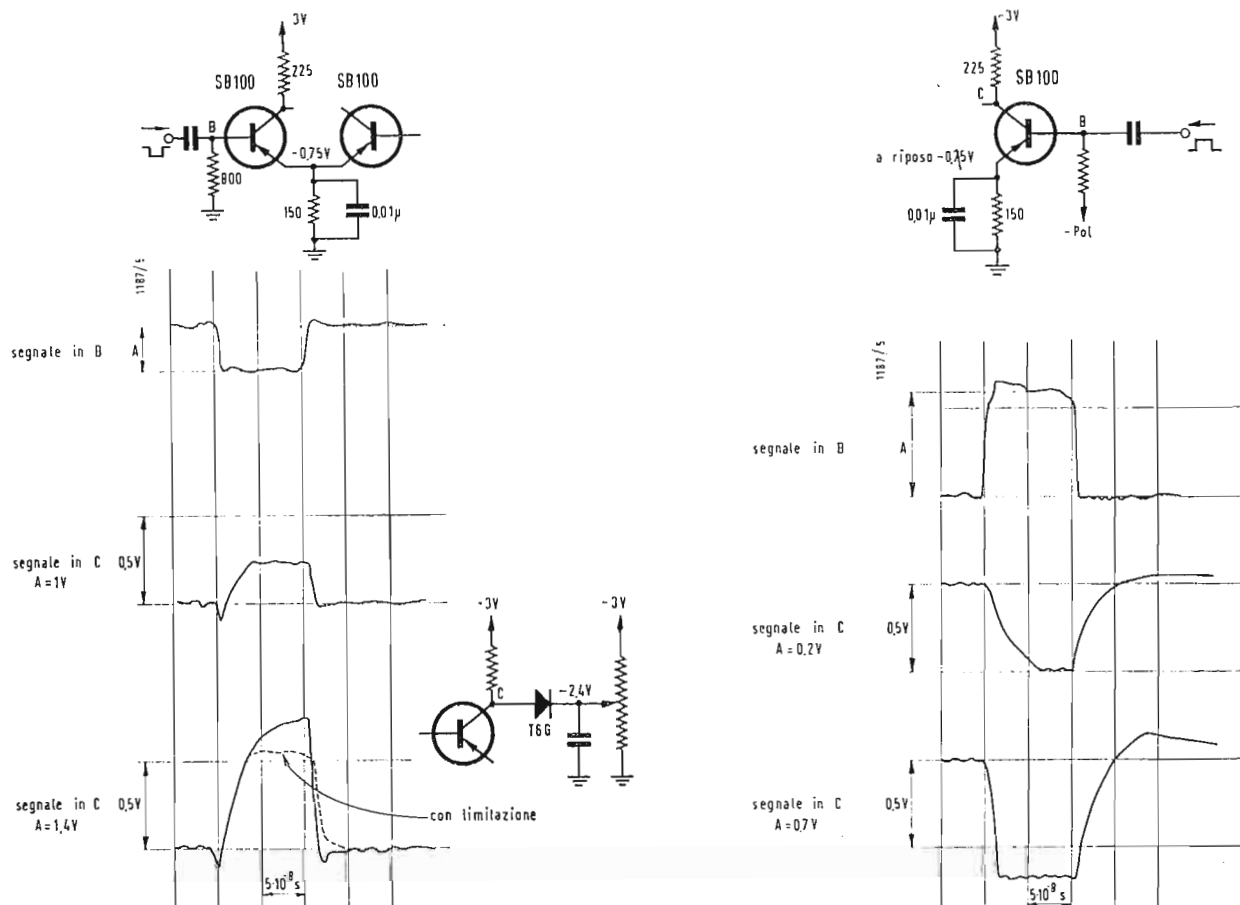



Fig. 3 - Tempi di commutazione relativi allo sbloccaggio di un transistore SB100, posto in condizioni statiche identiche a quelle del transistore bloccato di fig. 2.
Fig. 4 - Tempi di commutazione relativi al bloccaggio di un transistore SB100, a partire da uno stato di conduzione identico a quello del transistore conduttore del flip-flip di fig. 2.

gresso di due intervalli differenti, ugualmente presenti, mostrano che la velocità del flip-flop è limitata principalmente dal tempo di ripristino del collettore relativo al transistore che si sblocca ($4 \div 6 \cdot 10^{-8}$ s). Il tempo di caduta sul collettore del transistore che si sblocca è molto più corto ($2 \div 4 \cdot 10^{-8}$ s). Le fig. 3 e 4 illustrano questo fenomeni. In fig. 3 è visibile la risposta di un transistore SB100, posto in condizioni statiche, identiche a quelle del transistore bloccato del flip-flop e sottoposto ad un segnale rettangolare negativo di sblocco. Il tempo di caduta è molto superiore al tempo di salita, anche nelle condizioni di saturazione (A = 1,4 V). Una limitazione permetterà evidentemente di ridurre il tempo apparente di salita. La fig. 4 rappresenta il bloccaggio di un transistore SB100, corrispondente ad un segnale rettangolare positivo, a partire da uno stato di conduzione identico a quello del transistore conduttore del flip-flop.

Con un segnale d'ampiezza 0,2 V non si raggiunge il bloccaggio totale, poichè i tempi di caduta e di salita sono sensibilmente equivalenti. Ma con un segnale d'ampiezza 0,7 V corrispondente ad un bloccaggio completo, il tempo di caduta è molto più piccolo e sensibilmente inferiore al tempo di salita. Per di più si manifesta sul fronte di salita un importante « overshoot ».

Tuttavia, per come si può rilevare da queste due figure, il ritardo fra l'azione (segnale sulla base) e l'inizio dell'effetto (manifestazione del segnale sul collettore) è praticamente trascurabile. Questa importante dissimetria fra il tempo di salita e di caduta comporta una certa ambiguità circa il tempo di risoluzione del flip-flop. In effetti se s'inviano periodicamente delle coppie d'impulsi separati da un intervallo di tempo ϑ progressivamente sempre più piccolo, si ottengono sui collettori le forme d'onda, raffigurate in fig. 5.

Si può notare che il flip-flop, per $\vartheta > 5 \cdot 10^{-8}$ s, cambia stato due volte, passando per due stati caratteristici, nei quali i collettori assumono i potenziali statici. (Fig. 1 *a*). Viceversa, per ϑ compreso fra 5 e $2 \cdot 10^{-8}$ s, il collettore del transistore, inizialmente bloccato, non ha il tempo di riportarsi al potenziale statico di conduzione e ritorna, sotto l'effetto del secondo impulso, al suo potenziale di partenza. (Fig. 1 *b*). Di conseguenza sul collettore si ha un segnale « amputato ».

L'altro collettore scende rapidamente al potenziale statico di bloccaggio, ma poi ritorna lentamente, sotto l'azione del secondo impulso, al suo potenziale iniziale. Quando infine è $\vartheta < 2 \cdot 10^{-8}$ s, il flip-flop cambia, per ogni coppia d'impulsi, semplicemente di stato.

Sembra così che il flip-flop sia capace di « risolvere » due impulsi separati da un intervallo di tempo di $2 \cdot 10^{-8}$ s, ma a causa della « amputazione » del segnale del collettore, non è possibile ottenere un segnale d'uscita, che indichi che il flip-flop abbia conteggiato i due impulsi. Questo flip-flop presenta dunque un tempo di risoluzione « intrinseco » di 20 mμs ed un tempo di risoluzione « funzionale » corrispondente alla funzione « scala di due », limitato a circa 50 mμs. D'altronde questo circuito può funzionare in regime periodico fino ad una frequenza di 20 MHz.

Il consumo, estremamente basso, è di 5 mA sotto 3 V, cioè 15 mW. Questi risultati, del tutto incoraggianti, danno la speranza di ottenere, impiegando dei transistori ancora più rapidi, come per esempio i tetrodi « driftransistors » — e forse dei dispositivi del tipo tecnetron, prestazioni ancora più eccellenti.

A

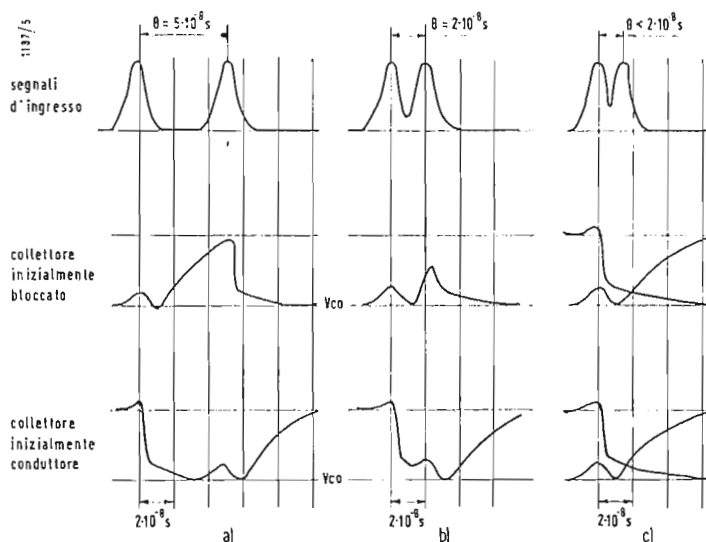



Fig. 5 - Se si inviano periodicamente delle coppie di impulsi separati da un intervallo di tempo progressivamente sempre più piccolo, si ottengono le forme d'onda qui riportate.

Tracciatore di ciclo d'isteresi

(segue da pag. 176)

plice. Essa può venire variata a mezzo del controllo di guadagno dell'amplificatore modulato. Quest'ultimo può quindi essere graduato direttamente in valori di flusso.

La taratura si effettua partendo dall'equazione fondamentale dell'induzione magnetica, espressa in termini finiti:

$$e = N \frac{\Phi}{t}$$

in cui:

e = forza elettromotrice indotta.

N = numero di spire dell'avvolgimento indotto.

Φ = variazione di flusso nell'avvolgimento.

t = intervallo di tempo durante il quale si è prodotta la variazione Φ di flusso, immaginata lineare.

Supponiamo unitario il numero di spire. Possiamo scrivere:

$$e = \frac{\Phi}{t}$$

ovvero:

$e \cdot t = \Phi$

Se quindi applichiamo una tensione nota e (dell'ordine di 1 mV, ottenuta ad esempio da una pila con divisore resistivo) all'ingresso dell'amplificatore modulato, e misuriamo lo spostamento l del pennino durante un tempo t (dell'ordine di 100 secondi), possiamo dire di aver simulato un flusso Φ in voltsecondi pari a

$\Phi = e \cdot t = 0{,}1$ Vsec

nell'esempio citato.

Se lo spostamento era l cm, la scala dei flussi è quindi stabilita da:

$$\frac{\Phi}{l} = \frac{e \cdot t}{l} \text{ in Vsec/cm.}$$

Siccome interessa la scala delle induzioni, essa si può calcolare una volta che sia conosciuto il numero delle spire dell'avvolgimento indotto (avvolgimento di segnale) e la sezione perpendicolare del campione, cioè la sezione netta A del ferro in cm².

L'induzione B in gauss (ovvero in linee/cm²) è infatti data da:

$$B = \frac{\Phi}{A} \cdot 10^{8}$$

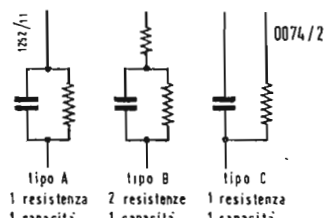
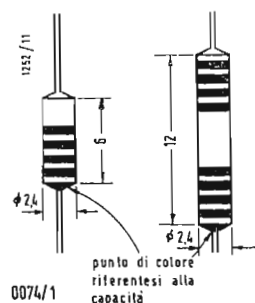
Se il numero di spire dell'avvolgimento di segnale è N, l'induzione corrispondente ad una tensione e per un tempo t diventa:

$$B = \frac{e \cdot t}{N \cdot A} \cdot 10^{8}$$

Se quindi il pennino ha percorso l cm quando una tensione di e volt è stata applicata per t secondi all'ingresso dell'amplificatore, la scala delle induzioni risulta:

$$\frac{e \cdot t}{N \cdot A \cdot l} \cdot 10^{-8} \text{ gauss/cm}$$

La fig. 5 rappresenta un ciclo completo di isteresi rilevato su un nucleo di normale lamierino al silicio.

A

Resistori ad elevata stabilità - Capristori

0074 – Sigg. *C. Maldarelli – Bologna; G. Rossi – Venezia.*

1°) Resistori ad elevata stabilità e particolarmente adatti per gli strumenti di misura sono costruiti dalla società METAL-LUX di Milano. Essi sono contrassegnati dal marchio CASE/ORO 1/2 -AW e vengono costruiti per tolleranze del 5 %, 2 %, 1 %, 0,5 %, 0,2 %, 0,1 %. La sua osservazione circa il prezzo di vendita dei resistori con precisione dell'1 % è comprensibile, però deve tenere presente che il costo di produzione di tali esemplari cresce notevolmente via via che aumenta il grado di precisione della tolleranza e mai come in questo caso è giusto il « detto » che chi più spende meno spende.

Per quanto riguarda la seconda parte del suo quesito, posso dirle che generalmente le case costruttrici concedono degli sconti in funzione dei quantitativi richiesti, presenti e futuri. Per quanto poi si riferisce alla ditta METAL-LUX le scriva pure a nostro nome chiedendo opuscoli e listino prezzi.

2°) Si definisce con il nome di *capristore* l'abbinamento di un condensatore e di una o due resistenze, usato con funzioni di disaccoppiamento. (fig. 1). Tali componenti sono costruiti in Italia dalla Ditta MICROFARAD, Via Derganino 18, Milano. Essi possono essere costituiti da un condensatore del tipo subminiatura da 470 pF (rosso), o da 1000 pF (nero) o da 1500 pF (giallo) e da resistenze con valori a richiesta, e tolleranze del ± 10 % o ± 20 %, in tre tipi distinti secondo gli schemi di fig. 2.

(P. Soati)

Utilità del radar per la radionavigazione - Suo uso per la previsione del tempo.

0075 – *Sig. Luigi Ferrari – Genova.*

Per il radar si sta creando la stessa psicologia che si verificò a suo tempo con la comparsa dei primi apparati radiogoniometrici. Il rapido sviluppo che il radar ha avuto nella marina mercantile, inizialmente ha dato luogo ad un ottimismo esagerato specialmente tra gli ufficiali di coperta i quali speravano che il problema della navigazione in pessime condizioni di visibilità fosse radicalmente risolto. Attualmente, in seguito ai numerosi incidenti che si sono verificati in questi ultimi anni, si è passati ad una forma di pessimismo del tutto esagerata.

Prima di formulare giudizi azzardati sarebbe opportuno ricordare che il Radar è uno strumento veramente prezioso per la navigazione qualora sia affidato a persone specializzate che ne abbiano appreso a perfezione il suo uso e che sappiano interpretare i vari fenomeni che incidono sulla ricezione dei segnali riflessi. Se invece viene messo a disposizione di persone che ne abbiano una conoscenza superficiale, come generalmente si verifica attualmente per gli ufficiali di coperta, può essere causa di pessime interpretazioni che sovente hanno delle conseguenze tragiche.

La conferma di quanto abbiamo detto si può avere prendendo ad esempio il personale delle marine militari. Quest'ultime infatti hanno dato vita ad una nuova categoria di specialisti, detti *radaristi*, i quali sono messi in condizioni di acquisire, mediante una lunga preparazione teorico-pratica, la perfetta conoscenza di un apparecchio così complesso e delicato quale è il radar, e di saperlo consultare in qualsiasi occasione.

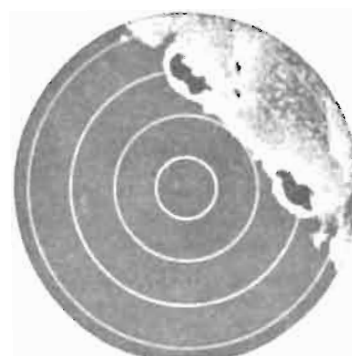
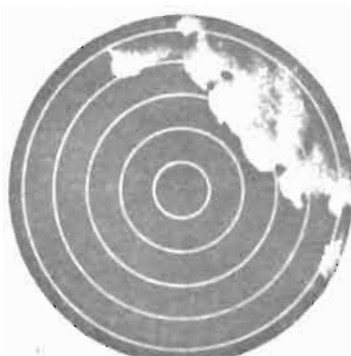
Da ciò è facile arguire che qualsiasi sia la soluzione del problema, il radar dovrà essere usato da persone che siano in condizioni di interpretarne in modo esatto le sue indicazioni e soprattutto conoscano i fenomeni che sono legati alla propagazione delle onde e.m. e la loro influenza sui radiolocalizzatori.

2°) Siccome le onde e.m. possono essere riflesse da qualsiasi oggetto che abbia dimensioni minime dell'ordine della lunghezza di onda usata, è ovvio come le onde centimetriche ed ancor più quelle millimetriche possano essere riflesse anche da masse aventi dimensioni ridotte quali le goccie d'acqua. Ciò ha permesso di usare il radar per scopi meteorologici: infatti in molte nazioni sono in funzione dei radar aventi il compito di avvistare le formazioni temporalesche fino alla distanza di un centinaio di chilometri. In fig. 1 è visibile l'antenna ricevente e trasmittente di un Radar della RCA funzionante su 5400 MHz usato dalle stazioni radiofoniche americane per la previsione del tempo. In fig. 2 le varie fasi di avvicinamento di un temporale sono chiaramente visibili sullo schermo.

(P. Soati)

Microfono per amplificatore destinato alla auscultazione cardiaca.

0076 – *Sig. Carlo Fiorini – Venezia.*

Con il tipo di microfono da Lei usato evidentemente non era possibile ottenere risultati migliori di quelli conseguiti. Un laringofono è senz'altro più adatto allo scopo

e generalmente permette di ottenere risultati discreti purchè l'amplificatore abbia un guadagno piuttosto elevato. Però per ottenere risultati buoni è indispensabile l'uso di *fonendoscopi* del tipo a cristallo per cardiografi i quali possono essere usati tanto per misure sul cuore quanto per misure sui polmoni.

Presso la Ditta CASTELFRANCHI potrà trovare i *fonendoscopi* PEIKER i quali sono costruiti in diversi tipi, per campi di frequenze e sensibilità diverse (30÷4500 Hz, sensibilità 7 mV/microbar; 30÷8000 Hz, sensibilità 6 mV/microbar; 30÷8000 Hz, sensibilità 3,5 mV/microbar).

Naturalmente il loro prezzo è piuttosto elevato, ma evidentemente in un apparecchiatura del tipo elettro-medicale l'economia deve essere lasciata un po' in disparte!

(*P. Soati*)

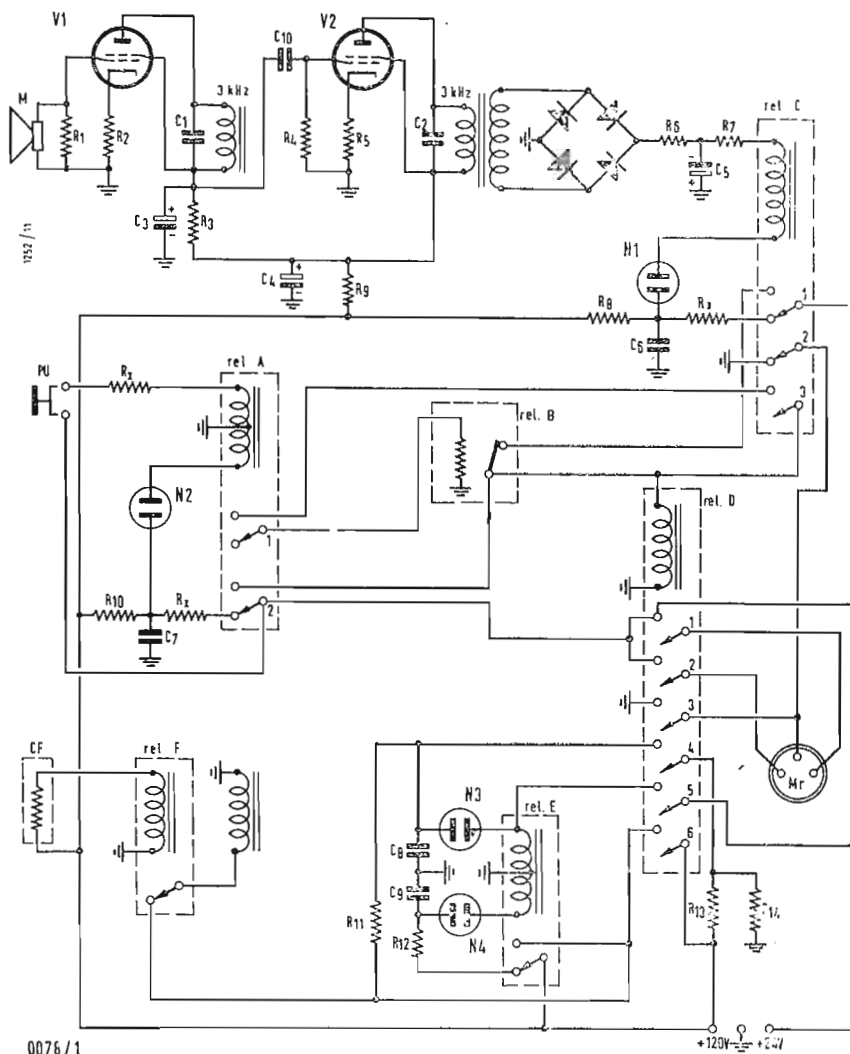
Circuiti ad elevata stabilità con tubo 6J6 - Circuito Clapp modificato.

0077 - *Sigg. Dott. C. Winspeare - Napoli; C. Giorgi - Livorno.*

1°) Il circuito di cui alla prima figura del suo schema, è già stato adottato da tempo in alcuni ricevitori professionali per onde corte costruiti all'estero ed i risultati, nei confronti della stabilità si possono definire senz'altro ottimi. Gli altri circuiti sono pure particolarmente come preamplificatori e miscellatori per ricevitori su gamme d'onda cortissime ed ultra corte e riteniamo che senza altro siano superiori ai circuiti similari nei quali normalmente sono usati dei pendoli

2°) Un circuito ad elevata stabilità del tipo da lei desiderato è riportato in fig. 1 e viene definito come *circuito clapp* di classe A. Siccome detto oscillatore funziona in classe AB1, contrariamente a quanto si verifica negli oscillatori di classe C, non si ha alcuna corrente di polarizzazione di griglia prodotta dal passaggio della corrente di griglia stessa la quale è nulla. Questa è la ragione per cui non esiste in tale circuito un condensarore di fuga. Da notare l'elevato valore delle resistenze poste nel circuito catodico. La resistenza che collega il catodo al circuito accordato ha il compito di mantenere il funzionamento del tubo nei limiti imposti dalla classe AB1, inoltre l'elevata resistenza del catodo serve a mantenere la corrente anodica su valori ridotti assicurando una distorsione minima.

La massima stabilità del circuito dipende dall'elevato rapporto delle capacità dei circuiti di griglia e di catodo. Normalmente detto rapporto deve essere compreso fra 1/30 ed 1/1000. Non è inopportuno ricordare che un simile circuito serve ad eliminare lo inconveniente dell'oscillatore *Clapp in serie* nel quale la frequenza di accordo è limitata ad una banda molto ristretta.

È stato usato un tubo 6J6, come unico triodo, dato che esso presenta una conduttanza mutua molto elevata, con debole capacità di entrata; evidentemente possono essere usati altri tubi aventi caratteristiche similari. Per una frequenza fondamentale di 3,5 MHz la bobina sarà costituita da 24 spire unite di filo di rame da 6/10 avvolte su supporto ceramico di 30 mm di diametro (21 μH). I valori degli altri componenti sono i seguenti: C_1 = 25 pF; C_2 = 100 pF; C_3 = 100 pF; C_4 = 100 pF a mica; C_5 = 10000 pF; R_1 = 1 MΩ; R_2 = 10 kΩ.

I dati di funzionamento del tubo sono i seguenti: corrente anodica 1,2 mA, tensione di placca 150 V (stabilizzata), tensione griglia 0 V, tensione di catodo 12 V.

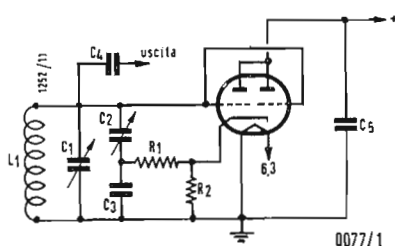
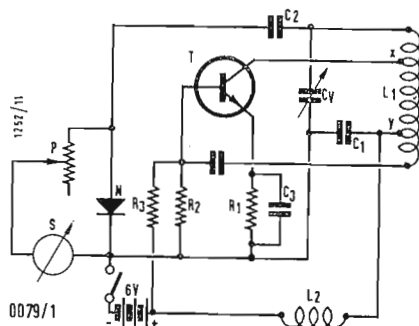
(*P. Soati*)

Tartaruga elettronica.

0078 - *Sig. P. Degli Angeli - Bologna.*

Sciogliendo in parte la promessa fattale recentemente, in fig. 1 viene pubblicato lo schema di una tartaruga elettronica realizzata nell'URSS, che possiede ben tre sensi, e cioè: la vista, l'udito ed il tatto e che può eseguire tre movimenti: in avanti, indietro e circolari, nei due sensi. Basandosi su tale schema se ne può realizzare un esemplare più ridotto, o volendo, anche più complicato. I cinque relè sono tutti del tipo usati in telefonia, e mentre *D* e *F* sono normali, *C*, *A*, *E*, sono polarizzati con doppio avvolgimento. Il relè *B* è del tipo termico bilamellare. L'orecchio della tartaruga è costituito da un microfono piezoelettrico (*M*) e da un amplificatore a due stadi (V_1 e V_2) accordato sui 3 kHz affinchè siano esclusi in questo circuito i rumori del motore. Il paraurti (*PU*) che assolve al compito del « tatto » è realizzato in modo che in conseguenza di un urto aziona tre contatti in parallelo, uno di marcia in avanti e altri di due di direzione. L'occhio è costituito dalla fotocellula resistente (*CF*) la quale è collocata posteriormente ad un obbiettivo fotografico ingranditore.

Il movimento è stato ottenuto a mezzo di un motore reversibile con riduttore alimentato a 24 V. Il cambio di direzione è comandato a mezzo di un solenoide a nucleo scorrevole. Le velocità del moto in avanti è di 10 cm/s. Inizialmente la tartaruga avanza in linea retta ma contemporaneaente il contatto del relé *E* provoca la carica del condensatore C_9 attraverso la resistenza R_{12}.

Dopo circa 10 secondi la tensione innesca la valvola al neon N_4. La scarica di detto condensatore fa scattare il relé *E* ed immediatamente si eccita il solenoide di direzione dimodoche la tartaruga descrive un arco di cerchio. Dopo altri 10 secondi è la volta del condensatore C_8 a scaricarsi attraverso N_3 ed a riportare il relé *E* nella posizione iniziale, e così via. In definitiva la tartaruga è costretta ad eseguire dei percorsi misti ad arco di cerchio fino a che non

incontra una sorgente luminosa. In tal caso il relé F si interrompe e la tartaruga punta direttamente verso detta sorgente. Se un ostacolo si oppone al cammino, il paraurti, urtandolo, provoca l'eccitazione del relé A il cui contatto A_2 eccita il relé D. I contatti D_1 e D_2 invertono il senso del motore, mentre il contatto D_5 blocca il relé E nella sua posizione iniziale per evitare che la tartaruga effettui sempre lo stesso percorso avanti-indietro. Il contatto D_6 prepara la manovra di contornamento dell'ostacolo che si produrrà non appena la tartaruga non vedrà più la luce. D_4 provvederà a scaricare il condensatore C_8 di N_3 al potenziale di spegnimento di tale lampada affinché gli urti successivi non ostacolino il funzionamento del relé E. Dopo qualche secondo il condensatore C_7 del relé A si scarica attraverso N_2 e lo stesso relé si porta in posizione di riposo e la tartaruga prosegue in avanti. Se durante tali evoluzioni si emette un fischio a 3 kHz il relativo segnale, amplificato e raddrizzato, eccita il relé C ed il contatto C_2 interrompe il motore e la tartaruga si ferma fino a che la scarica del condensatore C_6 di N_1 fa ritornare il relé C nella posizione primitiva dopo di che essa riprende il cammino. Se al momento che si verifica un urto si emette un fischio la tartaruga non si arresta perché D_3 è chiuso, ma i contatti A_1 e C_3 permettono al relé F di scaldarsi leggermente. Dopo diversi fischi la lamina si scalda in modo tale da chiudere il contatto. In tal caso ogni successivo segnale sonoro, a mezzo di A_1, eccita il relé C provocando le stesse manovre che si verificherebbero per effetto di un urto dando la netta sensazione che la tartaruga obbedisca ai comandi e manifestando una certa titubanza nei suoi movimenti. Ciò dura all'incirca 20 secondi, cioè per tutta la durata dell'inerzia termica della lamina, dopo di che i comandi debbono essere ripetuti.
Ecco l'elenco dei componenti: V_1, V_2 = 6AK5 N_1, N_2, N_3, N_4 = valvole al neon; Resistenze: R_1, R_4 = 0,5 MΩ; R_2, R_5 = 200 Ω; R_3 = 10.00 Ω; R_6, R_7 = 5.000 Ω; R_8, R_{10} = 2 MΩ; R_9 = 3.000 Ω; R_{11}, R_{12} = 10 MΩ; R_{13}, R_{14} = 0,1 MΩ; R_x valori non indicati e che evidentemente sono da ricercare sperimentalmente; condensatori: C_1, C_2 = per accordo a 3 kHz; C_3, C_4 = 10 µF; C_5 = 5 µF; C_6, C_7, C_8, C_9, = 0,5 µF; C_{10} = 10.000 pF.

(P. Soati)

Ricercatore di metalli a transistori.

0079 – *Sigg. p. i. A. Pesaresi; p. i. F. Fei – Ancona.*

In fig. 1 riportiamo lo schema di un ricercatore di metalli veramente elementare. La sua portata esplorativa dipende strettamente dal genere e dalla quantità del materiale, però ben difficilmente supera due metri. Esso è però particolarmente adatto per seguire il percorso dei cavi e delle tubazioni chiuse nelle pareti o nel sottosuolo.

L'oscillatore è del tipo *Hartley* modificato e può oscillare su frequenze comprese fra i 1900 ed il 450 kHz variando la sintonia del condensatore C_v.

L'indicatore è costituito da un voltmetro ad alta frequenza da 100 µA con diodo al germanio: un potenziometro permette di variarne la sensibilità. Regolando lo strumento fino ad ottenere un indicazione di *quasi fondo scala*, qualora un oggetto metallico venga a trovarsi nel campo magnetico della bobina esploratrice produce un certo disaccordo del circuito oscillatore la qualcosa provoca una variazione, in più od in meno, dell'indicazione dello strumento stesso.

La bobina L deve essere realizzata avvolgendo 235 spire serrate di filo da 2/10 su di un supporto da 10 centimetri e lungo 7,5 centimetri. La presa Y deve essere effettuata alla 40ª spire a partire dalla parte inferiore e la presa X alla 100ª spira, sempre rispetto alla stessa parte. Essa deve essere montata in modo da consentire l'avvicinamento, tanto dei due lati quanto del corpo frontale, al luogo di ricerca dei materiali metallici.
Nell'esemplare originale è stato usato un transistore del tipo GT855 ma nulla vieta di usarne un altro avente un rendimento in AF superiore. Inoltre è opportuno ricordare che generalmente i migliori risultati si ottengono sintonizzando l'oscillatore per le frequenze più elevate.
Valore dei componenti: C_v = 140 pF; C_1 = 0,1 µF; C_2 = 10 pF; C_3 = 0,1 µF; R_1 = 2000 Ω; R_2 = 2200 Ω; R_3 = 4700 Ω; P = 100.000 Ω; L_2 = 10 mH; N = IN34A o similari.

(P. Soati)

Anomalie nel funzionamento di un TV transcontinental tipo 5721.

0080 – *Sig. T. Zappatore – Savona.*

Le anomalie che si riscontrano nel televisore in questione sono un po' eccessive, ma esistono buone ragioni per ritenere che la loro origine risieda nel circuito di alimentazione. Ritengo che Lei sia in possesso dello schema elettrico, in caso contrario le consiglio di procurarselo tenendo presente che esso è incluso nella VIª serie dello SCHEMARIO TV edito dalla Casa Editrice il Rostro. In detto schema sono riportate le tensioni che si debbono riscontrare nei vari punti del circuito e che lei dovrà controllare accuratamente con un ottimo strumento. Molto probabilmente riscontrerà dei valori anormali ed in tal caso non dovrebbe essere troppo difficile risalire all'origine di eventuali alterazioni.
L'inconveniente che si verifica per il trasformatore di riga non credo dipenda dal tipo usato, dato che esso funziona egregiamente anche in altri esemplari. È opportuno ricordare che il trasformatore di riga è piuttosto delicato e che dovendo procedere alla sua sostituzione bisogna di evitare, al nuovo esemplare, eventuali screpolature del rivestimento e scariche, che certamente ne limiterebbero la durata. Controlli accuratamente lo stato del tubo 1B3 tenendo presente che l'*eventuale mancanza del carico dipendente dal funzionamento del tubo in questione può dare luogo ad una sovratensione di valore tale da mettere fuori uso il trasformatore di riga.*
Le righine nere, confermano l'ipotesi di una anomalia al circuito di alimentazione che potrebbe dipendere anche da un parziale corto circuito del trasformatore di alimentazione.
Gli altri inconvenienti, oltrechè da tensioni improprie di alimentazione, possono essere dovuti ad una imperfetta regolazione dei dispositivi regolatori del tubo catodico (trappola ionica, gioco di deflessione, centratore etc.) e perciò anche un controllo in tale senso è necessario.
Infine per esaurire le sue richieste, preciso che mentre nei tubi a fuoco magnetico la messa a fuoco viene eseguita spostando il magnete oppure la bobina di focalizzazione, nei tubi a fuoco elettrostatico essa viene eseguita variando la tensione di un elettrodo del tubo catodico stesso ed in tal caso per ogni data luminosità esiste generalmente una messa a fuoco ottima.
Gradirò ricevere l'esito dei controlli.

(P. Soati)

Gargaradio
R. GARGATAGLI

GINO CORTI - Milano

Medie Frequenze A.M.
Formato 25 x 25 x 68 - **Mod. 101**
Parametri elettrici entro Capitolati ANIE

Medie Frequenze Miste. A.M. - F.M.

Formato 25 x 40 x 55 - Mod. 101 F.M.
F.M. Mc. 10.7 - A.M. Kc. 467
Parametri elettrici entro Capitolati ANIE

BOBINE PER TRANSISTORI

1° Antenne ferrite.
2° Bobina oscillatrice.
3° Terna trasf. M.F. 455 Kc.

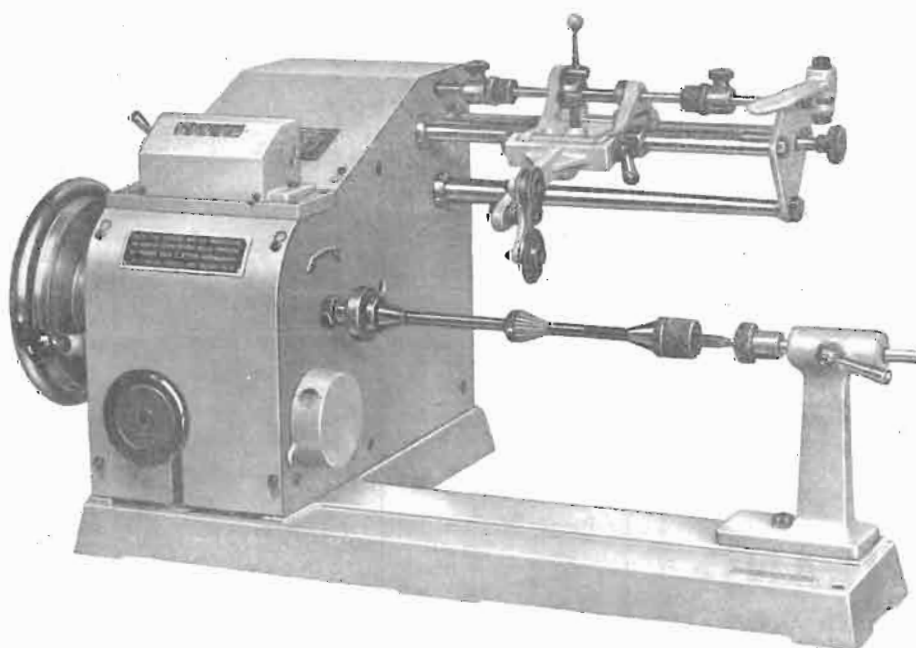
Tutte le bobine per Televisione

Sono sempre di produzione Gruppi A.F. a 2 - 3 - 4 - gamme
per tutti i tipi di valvole convertitrici.
Ricambio: Medie 311 - 313

MOD. 101

Ing. R. PARAVICINI S.R.L.

MILANO
Via Nerino, 8
Telefono 803.426

BOBINATRICI PER INDUSTRIA ELETTRICA

TIPO MP2A

Tipo MP2A Automatica a spire parallele per fili da **0.06 a 1.40 mm**

Tipo MP3 Automatica a spire parallele per fili da **0.05 a 2 mm**

Tipo MP3M4 o **M. 6** per bobinaggi **MULTIPLI**

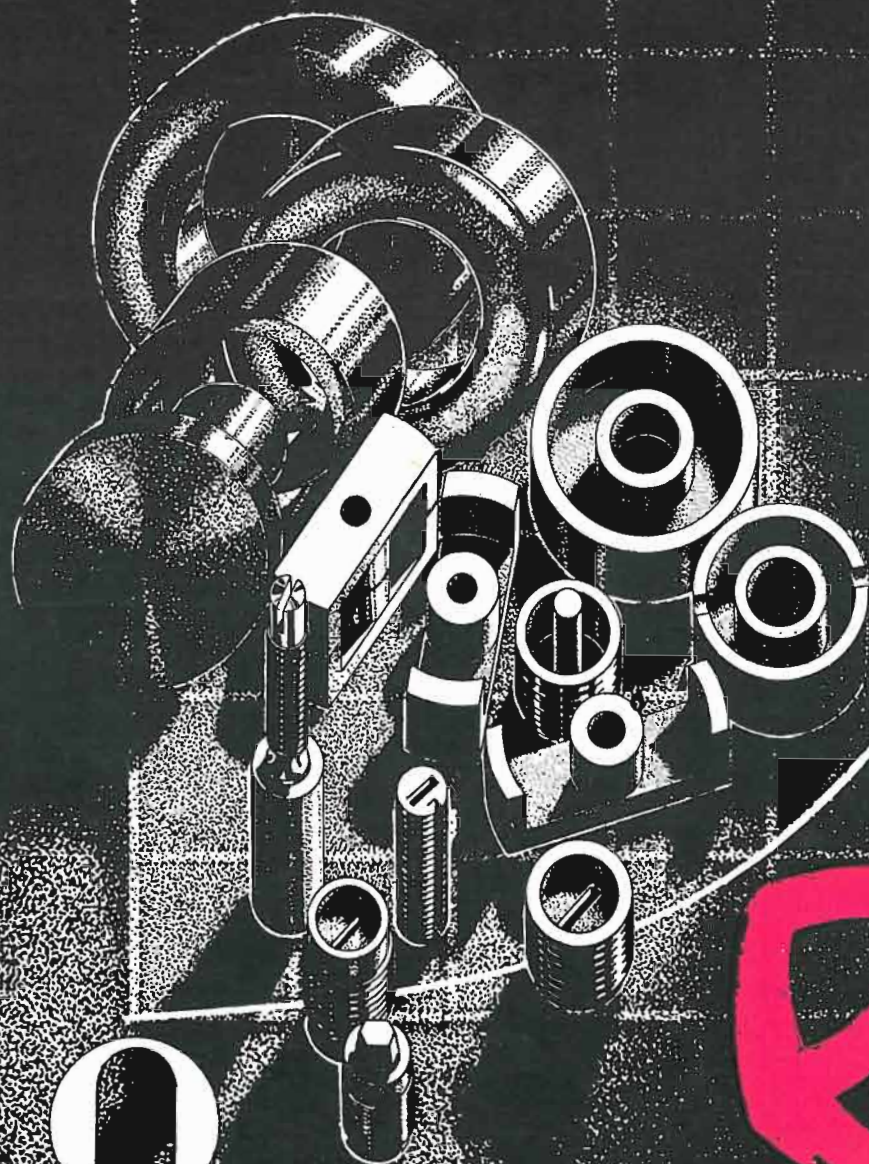
Tipo PV4 Automatica a spire parallele e per fili fino a **3 mm**

Tipo PV 4M Automatica per bobinaggi **MULTIPLI**

Tipo PV 7 Automatica a spire incrociate - Altissima precisione - Differenza rapporti fino a **0.0003**

Tipo AP 1 Semplice con riduttore - Da banco

PORTAROCCHE TIPI NUOVI
PER FILI **CAPILLARI E MEDI**

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO
CONCESSIONARIA PER DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - Via Conservatorio, 24 - MILANO - Tip. Edizioni Tecniche - Via Baldo degli Ubaldi, 6

Q
O
RES
NUCLEI FERROMAGNETICI
VIA MAGELLANO N°6 - MILANO - TEL - 69.68.94

Testers analizzatori capacimetri misuratori d'uscità

NUOVI MODELLI BREVETTATI 630-B (Sensibilità 5.000 Ω x Volt) **e Mod. 680-B** (Sensibilità 20.000 Ω x Volt) **CON FREQUENZIMETRO!!**

Essi sono strumenti completi, veramente professionali, costruiti dopo innumerevoli prove di laboratorio da una grande industria. Per le loro molteplici caratteristiche, sia tecniche che costruttive essi sono stati brevettati sia in tutti i particolari dello schema elettrico come nella costruzione meccanica e vengono ceduti a scopo di propaganda ad un prezzo in concorrenza con qualsiasi altro strumento dell'attuale produzione sia nazionale che estera!

IL MODELLO 630-B presenta i seguenti requisiti:

- Altissime sensibilità sia in C. C. che in C. A. (5.000 OhmsxVolt)
- 30 portate differenti!
- ASSENZA DI COMMUTATORI sia rotanti che a leva!!! Sicurezza di precisione nelle letture ed eliminazione di guasti dovuti a contatti imperfetti!
- FREQUENZIMETRO a 3 portate = 0/50; 0/500; 0/5000 Hz.
- CAPACIMETRO CON DOPPIA PORTATA e scala tarata direttamente in pF. Con letture dirette da 50 pF fino a 500.000 pF. Possibilità di prova anche dei condensatori di livellamento sia a carta che elettrolitici (da 1 a 100 μF).
- MISURATORE D'USCITA tarato sia in Volt come in dB con scala tracciata secondo il moderno standard internazionale: 0 db = 1 mW su 600 Ohms di impedenza costante.
- MISURE D'INTENSITÀ in 5 portate da 500 microampères fondo scala fino a 5 ampères.
- MISURE DI TENSIONE SIA IN C.C. CHE IN C.A. con possibilità di letture da 0,1 volt a 1000 volts in 5 portate differenti.
- OHMMETRO A 5 PORTATE (x 1 x 10 x 100 x 1000 x 10.000) per misure di basse, medie ed altissime resistenze (minimo 1 Ohm - MASSIMO 100 "cento,, mègaohms!!-).
- Strumento anti urto con sospensioni elastiche e con ampia scala (mm. 90 x 80) di facile lettura.
- Dimensioni mm. 96 x 140: Spessore massimo so'i 38 mm. Ultrapiatto!!! Perfettamente tascabile - Peso grammi 500.

IL MODELLO 680-B è identico al precedente ma **ha la sensibilità in C.C. di 20.000 Ohms per Volt.** il numero delle portate è ridotto a 28; comprende però una portata diretta di 50 μA fondo scala.

PREZZO propagandistico per radioriparatori e rivenditori:

Tester modello 630-B L. 8.860 !!!

Tester modello 680-B L. 10.850 !!!

Gli strumenti vengono forniti completi di puntali, manuale di istruzione e pila interna da 3 Volts franco ns. stabilimento. *A richiesta astuccio in vinilpelle* L. 480.

Volendo estendere le portate dei suddetti Tester Mod. 630 e 680 anche per le seguenti misure Amperometriche in corrente alternata 250 mA-c.a.; 1 Amp-c.a.; 5 Amp-c.a.; 25 Amp-c.a.; 50 Amp-c.a.; 100 Amp-c.a. richiedere il ns. Trasformatore di corrente modello 168 del costo di sole L. 3980.

NUOVA SERIE BREVETTATA CON FREQUENZIMETRO!!

STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE

MILANO ICE ITALIA

VOLTMETRI · AMPEROMETRI
WATTMETRI · COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI · REGISTRATORI
STRUMENTI CAMPIONE

INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE

MILANO - VIA RUTILIA 19/18
TELEFONI: 531.554/5/6
TELEGRAMMI: ICE - RUTILIA - MILANO